



# Pinnalla

Nestemäisen emalin käyttö  
korujen pintamateriaalina

Lahden Ammattikorkeakoulu

Muotoilu- ja taideinstituutti

Muotoilun koulutusohjelma

Korumuotoilu

Opinnäytetyö AMK

Kevät 2016

Suvi Tupola

Ohjaajat: Heli Kauhanen, Pekka Koponen

Opponentti: Anne Saastamoinen

# Tiivistelmä

Lahden ammattikorkeakoulu  
Muotoilu- ja taideinstituutti  
Muotoilun koulutusohjelma

Korumuotoilu

Suvi Tupola

Pinnalla - Nestemäisen emalin käyttö korujen pintamateriaalina  
kevät 2016

54 sivua  
11 liitesivua

Opinnäytetyössä tutkittiin nestemäisen emalin ominaisuuksia ja käyttöä kuvioiden luomiseen. Tutkimus tehtiin käytännön kokeiluilla. Kokeilujen pohjana käytettiin aiempaa kokemusta ja aiheesta julkaistua kirjallisuutta. Kokeiluissa keskityttiin emalin eri ominaisuuksiin sekä eri tapoihin tehdä kuvioita ja pintoja. Tutkimuksen pohjalta luotiin kirjallinen ohjeistus nestemäisen emalin käytöstä.

Osana työtä luotiin myös kolmen rintakorun sarja, joka ilmentää nestemäisen emalin erityisominaisuuksia. Korujen teossa keskityttiin pintojen tekstuuriin ja kuviointiin.

asiasanat: nestemäinen emali, kuviointi, pinta, koru



# Abstract

Lahti University of Applied Sciences  
Institute of Design and Fine Arts  
Bachelor's Degree Program in Design  
Jewellery Design  
Suvi Tupola

On the surface - Using wet process enamel as surface material in jewellery  
spring 2016

54 pages  
11 appendices

The graduation project studies the properties of wet process enamel and using it to create patterns. The study was done as practical tests. The testing was based on previous personal experience and literature published on the subject. The tests focused on different properties of the enamel and different ways to create patterns and surfaces. Written instructions on using wet process enamel were created based on the study.

A series of three brooches was created as a part of the thesis. The series exemplifies the specific properties of wet process enamel. The process of making the brooches focused on the texture and patterns.

keywords: liquid enamel, wet process enamel, patterns, surface, jewellery



# Sisällysluettelo

1	Johdanto	5	5	Emalointiohjeet	27
2	Emalointi yleisesti	6	5.1	Metallin valmistelu	27
2.1	Emaloinnin taustat	6	5.2	Emalin valmistelu	28
2.2	Emalin fysiikka	8	5.3	Emalin levittäminen	29
2.3	Emalointitekniikat	10	5.4	Kappaleen poltto	30
3	Nestemäinen emali	12	5.5	Turvallisuus	31
3.1	Tekniikan taustat	12	6	Loppuproduktit	32
3.2	Tekniikan esittely	13	6.1	Ajatus korujen taustalla	32
3.3	Eröt perinteiseen emaliin verrattuna	14	6.2	Työskentelyn intuitiivisuus	33
4	Emalikokeiluni	16	6.3	Luonnostelu	34
4.1	Peruskokeilut	17	6.4	Muodonanto	36
4.1.1	Poltto	18	6.5	Emalointi	37
4.1.2	Värien sekoittaminen	19	6.5.1	Ensimmäinen koru	38
4.1.3	Muut kokeilut	19	6.5.2	Toinen koru	40
4.2	Kuviointikokeilut	20	6.5.3	Kolmas koru	41
4.2.1	Piirtäminen	21	6.6	Mekanismit	42
4.2.2	Raaputus	21	7	Valmiit teokset	43
4.2.3	Alipoltto	22	8	Arviointi ja päätelmät	50
4.2.4	Maalaus	22		Lähteet	53
4.2.5	Leimaus	23		Liitteet	55
4.2.6	Sirottelu	24			
4.2.7	Etsaus	25			
4.3	Muut mahdollisuudet	26			

# 1 Johdanto

Vuoden 2015 alussa lähdin opiskelijavaihtoon Edinburgh College of Artiin. Lukukauden aikana sain mahdollisuuden osallistua emalitaiteilija Jessica Turrellin opettamaan emalointityöpajaan. Työpaja oli vain kolmepäiväinen, ja sen aikana sai kokeilla erilaisia tapoja kuvioita ja koristella metallin pintaa emalilla. Yksi käytettävistä tekniikoista oli minulle ennestään täysin tuntematon nestemäinen emali. Sen kanssa työskentely tuntui paljon helpommalta ja luontevammalta, kuin aiemmin käyttämäni perinteisten emalien. Noiden muutaman päivän jälkeen tuntui, kuin minulle olisi avautunut täysin uusi maailma: “Ai, emalia voi käyttää myös näin!”

Opinnäytetyössäni tutkin kyseisen tekniikan soveltamista pintojen ja kuvioiden muodostamiseen, ja sen käyttöön koruissa. Kokeilen erilaisia tapoja luoda kuvioita ja pintaa nestemäisellä emalilla. Tutkimuksen pohjalta valmistan kolmen rintakorun sarjan, jossa hyödynnän juuri tämän tekniikan ominaisuuksia ja sen antamia mahdollisuuksia.

Tekniikkatutkimuksessa tutustun nestemäisen emalin käyttöön sen perusasioista lähtien. Tekniikka tuntuu Suomessa olevan lähes tuntematon, joten tutkimusta tehdessäni kirjoitan ylös ohjeet nestemäisen emalin käyttöön. Luon opinnäytetyöstäni suomenkielisen tietolähteen, jota muut aiheesta kiinnostuneet voivat käyttää tekniikkaan tutustumisen pohjana. Haluaisin myös tulevaisuudessa pitää aiheesta kursseja ja käyttää nyt luomaani kokonaisuutta pohjana opetusmateriaalille.

Minulla oli jo ennen opinnäytetyöprosessin aloittamista pohjatietoa ja käytännön kokemusta nestemäisen emalin käytöstä. Työn aikana syvensin tuota tietoa lukemalla siitä paljon eri kirja- ja internetlähteistä ja tekemällä käytännön kokeiluja. Tekemäni työ ja tutkimus on vain kasvattanut innostustani nestemäisen emalin käyttöön. Tämä on vasta alkua.

# 2 Emalointi yleisesti

## 2.1 Emaloinnin taustat

Emalia on käytetty esineiden koristelemiseen vuosituhansien ajan eri puolilla maailmaa. Värikäs emali on ollut hyvä vaihtoehto kalliille jalokiville. Jo ennen varsinaisen emalointitaidon kehittymistä lasinpaloja on käytetty korujen ja seremoniaesineiden koristeluun. (Darty 2004, 9.) Varhaisimpia esimerkkejä emalin käytöstä on löytynyt mykeneläiseltä kaudelta Kreikasta (1600-1100 eKr), mistä se on levinnyt Bysanttiin ja Persiaan. Keskiajalla emalointi kukoisti Euroopassa erityisesti Saksassa, Italiassa ja Ranskassa, ja myöhemmin Venäjällä. (Ball 2006, 10.) Emalointitaito on todennäköisesti levinnyt Kiinaan 1300-1400 -lukujen taitteessa islamin kautta, ja sieltä Japaniin 1500-luvun lopulla (Darty 2004, 106).

Emaloinnin peruseriaatteet ovat pysyneet hyvin samankaltaisina läpi vuosisatojen. Nykyisin moni työvaihe on tosin helpottunut työvälineiden



1. Bysanttilainen soluematirripius, n. 1100 -luku



2. Art Nouveau -tyylinen ikkunaemaloitu hiuskoriste, Philippe Wolfers, 1905



3. Basse taille -laatta, Katalonia, 1300 -luku



4. Musteteline, Limoges, Jacques II Loudin, 1685-1690

kehittymisen myötä. Theofilus Presbyteeri kuvailee emalin polttoa 1100-luvulla kirjoittamassaan *Schedula Diversarum Artium* (suom. Kirjoitelma eri taiteenaloista). Kirjoituksessa kuvaillaan, kuinka emaloitava kappale poltettiin palavilla hiilillä ympäröidyn, tasaisen ja ohuen rauta-astian sisällä. Hiilten palamista yllytettiin palkeiden lisäksi suuren linnun siivestä tehdyllä viuhkalla. Polttoprosessi kesti yli puoli tuntia. (Darty 2004, 41.) Tänä päivänä hyvin eristetyt sähköuunit pitävät lämpötilan tasaisen korkeana, jolloin polttoaikakin on lyhentynyt muutama minuutti. Pohjimmiltaan prosessi on kuitenkin sama; kappaleen päälle levitetään emalia tai lasia ja sen lämpötila nostetaan niin korkeaksi, että lasi sulaa ja kiinnittyy kappaleeseen.

Jokainen kulttuuri on kehittänyt emalointitekniikoita omaan suuntaansa. Emalointitaito on pikkuhiljaa kasvanut ja muuttunut aikojen saatossa, uusien tekniikoiden pohjautuessa vanhempiin oivalluksiin. Emalityöt ovat tyypillisesti myös heijastaneet aikakautensa tyyli- ja taiteellisia henkeä. (Ball 2006, 10).

Bysantin valtakunnan ajoilta löytyy taidokkaita soluematiltoja, ja säilyneistä löydöksistä näkee, miten tekniikka on kehittynyt ajan kuluessa (Darty 2004, 106). Limoges'n pieni kaupunki Ranskassa oli keskiajalla kuuluisa emalimaalaustaidoistaan, ja tekniikka onkin saanut nimensä kaupungilta (Darty 2004, 86). Aiheet

olivat keskiajalla useimmiten uskonnollisia ja kirkon vaikutusvallan sanelemia (Ball 2006, 10.) Renessanssin aikana Euroopassa työt olivat hyvin koristeellisia ja esittäviä (Ball 2006, 10), ja tänä aikana kehittyi myös basse-taille-tekniikka (Matthews 1984, 143). Venäläisen Fabergén osallistuminen Pariisin maailmannäyttelyyn vuonna 1900 sai reliefiemalitekniikan leviämään taas ympäri Eurooppaa (Darty 2004, 75). Art nouveau oli ikkunaemaloinnin kulta-aikaa (Darty 2004, 125), ja inspiraatio töihin tuli ajan hengen mukaisesti luonnosta ja kauneuden kuvaamisesta (Ball 2006, 10).

Vaikka moni aikakausi tunnetaankin yksittäisen tekniikan huippuaikoina, mikään emalitekniikka ei ole oikeastaan koskaan syrjäyttänyt toista, vaan tekniikoita on aina käytetty rinnakkain, ja samoissa töissä. Emalitaiteilija Ruth Ball (2006, 10) on sanonut emaloinnin tulevaisuuden olevan nimenomaan lukuisten tekniikoiden hallitsemisessa ja eteenpäin kehittämisessä. Nykyaikaisessa emalitaiteessa pääpainon voisi sanoa olevan uudenaikaisissa tavoissa käyttäjä emalia. Työskentely pohjautuu tuhansien vuosien historiaan, taitoon ja tekniikantuntemukseen, mutta rikkoo rajoja kokeilemalla uutta.

## 2.2 Emalin fysiikka

Yksinkertaistettuna emalointi on lasin sulauttamista metallin pintaan. Useimmiten emalia käytetään jauhemuodossa. Unin korkeassa lämpötilassa emalilasi alkaa pehmetä ja jauhehiukkaset sulautuvat toisiinsa kiinni. Samalla se kiinnittyy metallin pintaan. Emalilla ei ole tarkkaa sulamispistettä. Sen sijaan se pehmenee vähitellen ja alkaa muuttua juoksevammaksi, kun lämpötila nousee riittävän korkeaksi. Emali kiinnittyy metallin pintaan, kun kuuma emali liottaa metallin pinnasta oksideja (nikkelioksidia tai kobolttioksidia), jotka puolestaan muodostavat sidoksen metallin ja emalin välille (Mustonen 1999. Sikasen 2009 mukaan).

Emalin perusainesosa on silikaattilasi. Massaan lisätään eri aineita, kuten booraksia, piikiveä tai potaskaa, sekä metallioksideja. (Ball 2006, 17.) Lasimassaan lisättyjen aineiden sekoitussuhteet vaikuttavat emalin eri ominaisuuksiin, kuten väriin, pehmenemispisteeseen, lämpölaajenemiskertoimeen ja juoksevuuteen. Pehmenemispiste on lämpötila, jossa emali alkaa muuttua juoksevammaksi. Lämpölaajenemiskertoimella määritetään se, kuinka paljon materiaalin tilavuus muuttuu sen lämpötilan muuttuessa. Juoksevuudella taas tarkoitetaan sitä, millä nopeudella emalimassa liikkuu tietyssä lämpötilassa. (Darty 2004, 9-10.)

Emaloitavan metallin tulee olla sellaista, jonka sulamispiste on korkeampi kuin emalin pehmenemispiste. Muuten metalli sulaa uuniin ennen kuin emali alkaa sulautua siihen kiinni. Metallilla tulee myös olla suunnilleen sama lämpölaajenemiskerroin, kuin käytettävällä emalilla, tai emali halkeilee ja irtoaa jäähtyessään. (Darty 2004, 20.) Emalointiin yleisimmin käytettävät metallit ovat kupari, hopea ja kulta, jotka ovat lämpöominaisuuksiltaan hyvin samankaltaisia (Darty 2004, 20). Myös korkean kuparipitoisuuden tompakkia (MS 95), voi emaloida, jos polttokertoja on vain muutama (Timonen 2000, 7). Sitä käytetään usein merkeissä tai teollisesti valmistettavissa kylteissä (Matthews 1984, 17). 18/8 kromi-nikkeliterästä voi myös emaloida tavanomaisilla emaleilla (Timonen 2000, 7). Teräksen, raudan ja alumiinin emalointiin on olemassa erityisesti niille tarkoitettuja emaleja (Darty 2004, 21).

Emalit jaotellaan yleensä erilaisten ominaisuuksien perusteella. Yksi jaotteluperuste on poltetun emalipinnan läpinäkyvyys, jonka perusteella

emalia kutsutaan joko opaakiksi tai transparentiksi. Opaakkiemalit ovat läpinäkymättömiä ja transparentit läpikuultavia. Näiden lisäksi löytyy täysin läpinäkyvää, yleensä täysin väritöntä fondant-emalia, jota käytetään lähinnä alimmaisena tai päällimmäisenä kerroksena kirkastamaan tai suojaamaan muita värejä. Lisäksi on opaakin ja transparentin välimuoto, helmiäismäinen opaaliemali. (Ball 2006, 17.) Tämän lisäksi emalit jaotellaan pehmeisiin (S/soft tai W/weich), medium- (M/medium/mittel) ja koviin (H/hard/hart) emaleihin sen perusteella, missä lämpötilassa ne sulautuvat (Timonen 2000, 8).

Markkinoilta löytyy myös kylmäemalin nimellä kulkevia aineita, jotka joko kovettuvat huoneenlämmössä tai jotka voi polttaa kotiuunissa matalassa lämpötilassa. Nimi on kuitenkin harhaanjohtava, sillä aineet eivät ole emalia, vaan epoksipohjaista hartsia. Nimi lienee tullut siitä, että lopputulos on kiiltävä väripinta, joka muistuttaa emalia. (Cooksongold 2015.)

## 2.3 Emalointitekniikat

Emalointitekniikat ovat jonkin verran uudistuneet ja muokkautuneet aikojen saatossa, mutta perustekniikat ovat pysyneet pääpiirteittäin samanlaisina alusta lähtien (Ball 2006, 10).

**Soluemalointi** (cloisonné) on vanhin emalointitekniikka. Siinä emaloitavaan kappaleeseen muodostetaan kuvio ohuilla metallilangoilla. Langat erottavat kappaleen pinnasta alueita, eli soluja, jotka täytetään emalilla. Lopuksi työ yleensä hiotaan tasaiseksi. Solulangat muodostavat kuvion ääri viivat, ja estävät eri väristen emalien sekoittumista toisiinsa. (Timonen 2000, 18.)



5. Kuoppaemalinaamio, Heng Lee, 2011



5. Soluemaliriipus, Sandra McEwen, 2012

**Kuoppaemalointi** (champlevé) on hieman samankaltainen tekniikka kuin soluemalointi, mutta siinä kuvio muodostuu solulankojen sijaan kappaleeseen tehdyistä kuopista. Kuopat voi muodostaa pakottamalla, kaivertamalla, etsaamalla tai muulla tekniikalla. Kuopat täytetään emalilla ja tavallisesti hiotaan samaan tasoon metallin kanssa. (Timonen 2000, 19.)

**Reliefiemalointi** (basse-taille) tehdään emaloimalla ohut, läpikuultava kerros kuvioidun metallipinnan päälle, jolloin kuviot näkyvät emalin alta. Syvemmät alueet, joissa emalikerros on paksumpaa, näkyvät tummempina, ja metalli loistaa vaaleampana ohuemman kerroksen alta. Kuvio voidaan tehdä millä vain kuviointitekniikalla, kuten etsaamalla, valssaamalla, kaivertamalla tai vasaroimalla. (Timonen 2000, 20.)



8. Reliefiemalisoramus, Pekka Piekäinen, Platinoro



7. Ikkunaemalikorvakoru, Ching-Chih Wu, 2013

**Ikkunaemali** (plique-à-jour) on metalliin tehtyjen aukkojen lasittamista transparent-emalilla. Emalin pohjana ei ole metallia, vaan se kiinnittyy vain aukkojen reunoihin, jolloin läpinäkyvä emali toimii kuin ikkuna. (Timonen 2000, 19.)

**Emalimaalaus** (limoges) tehdään maalaamalla hyvin hienojakoiseksi jauhetusta emalista sekoitetulla maalilla kuva emaloidun pohjan päälle. Emalijauhe sekoitetaan joko maaliöljyyn, liima-aineeseen tai veteen. Maalikerrokset ovat hyvin ohuita ja työssä voi olla todella monia kerroksia. (Timonen 2000, 21.)



9. Emalimaalaus, Jessica Calderwood, 2008

# 3 Nestemäinen emali

## 3.1 Tekniikan taustat

Nestemäinen emali on alunperin kehitelty keittiötyövälineiden päällystämiseen. Se on emalin laajaan historiaan verrattuna uudehko lisäys emalointitekniikoihin.

Vuonna 1761 saksalainen Johann Heinrich Gottlob von Justi ehdotti kemiallisten kirjoitusten kokoelmassaan, että rautaiset työvälineet lasitettuina keramiikan tapaan olisivat halvempia tuottaa verrattuna kuparisiin työvälineisiin. Tämä ehdotus lopulta johti nestemäisen emalin valmistukseen. Alkuaikoina emaliin lisättiin savea, jotta se sekoittuisi tasaisesti veteen. Emaloituja astioita alettiin valmistaa teollisesti 1800-luvulla, ja 1900-luvun alkupuolella emalin teollinen käyttö laajeni kodinkoneisiin, kylpyammeisiin ja lavuaareihin. Nestemäisellä emalilla oli helppo päällystää suuriakin kappaleita nopeasti ja tehokkaasti suihkuttamalla tai kastamalla kappale emaliin. (Darty 2004, 98.)

Koruissa ja muussa taiteellisessa työssä nestemäistä emalia on alettu hyödyntää vasta 1900-luvun puolivälissä. 1970-luvulla amerikkalainen Fred Uhl Ball alkoi käyttää nestemäistä emalia hyvin kokeellisesti, rikkoen perinteisen työskentelyn rajoja esimerkiksi polttamalla emalilla päällystettyjä hämähäkinseitettä metallin pintaan ja lisäämällä emalipintaan vahaa, suolaa, tuhkaa ja kaikkea muutakin, minkä arveli tuottavan mielenkiintoisia tuloksia. Ballin työ loi pohjan nykyisinkin työskentelevien taiteilijoiden kokeelliselle suhtautumiselle emalointiin. (Darty 2004, 98.)

## 3.2 Tekniikan esittely

Nestemäinen emali on hienosta emalijauheesta ja vedestä sekoitettua maalimaista nestettä, jota levitetään emaloitavan kappaleen pinnalle. Tekniikan voisi helposti sekoittaa emalimaalaukseen, mutta nestemäinen emali soveltuu paljon muuhunkin.

Nestemäinen emali ei ole täysin samaa ainetta, kuin perinteinen emali. Perinteinen emali valmistetaan sulattamalla yhteen kaikki sen ainesosat, myös emalin värjäävä ainesosa. Kaikki aineet sekoittuvat yhteen, ja seos jäädytetään emalilaataksi, joka murskataan jauheeksi. Nestemäisessä emalissa käytetään erillistä väritöntä pohjasekoitusta, johon lisätään hyvin hienoa väripigmenttiä. Nestemäisen emalin väripigmentti on samantyyppistä, kuin keraamisen lasitteen värjäämisessä käytettävä. Nestemäisen emalin väriaineen voi siis teoriassa erottaa jauheesta, kun taas perinteisissä emaleissa väri on täysin sulautuneena aineessa itsessään. (Ball 2016.)

Käyttämäni emalit ovat brittiläisen W.G. Ballin valmistamia wet process -emaleja, jotka eivät sisällä emalien yleisimpiä myrkyllisiä aineita, kuten lyijyä tai arsenikkia. Emalit sai helposti tilattua postin kautta jauheena. W.G. Ball tarjoaa samoja emaleja myös valmiiksi nesteeksi sekoitettuina, mutta nestemäisten aineiden toimituksessa ulkomaille on joitakin rajoituksia, joiden takia tilaus olisi ollut kalliimpaa. Nestemäisiä emaleja löytyy myös muilta valmistajilta. En ole itse kokeillut muiden valmistajien emaleja, joten en ole varma, käyttäytyvätkö ne samalla tavalla.

### 3.3 Tekniikan erot perinteiseen emaliin verrattuna

Omasta mielestäni nestemäisen emalin suurimpia hyviä puolia perinteiseen emaliin verrattuna on se, kuinka paljon helpompaa työskentelyn aloittaminen ja alkuun pääseminen on. Nestemäistä emalia ei tarvitse jauhaa tai pestä ennen käyttöä, kuten tavallista emalia. Peseminen saattaisi itse asiassa poistaa jauheesta väriä ja stabilointiainetta. Emali tarvitsee vain sekoittaa ja se on heti valmista käytettäväksi.

Itse koen ainakin kouluympäristössä perinteisten emalien käyttämisen hankalaksi siksi, että koulumme laajassa varastossa emalit ovat vanhoja, ja monesta paikasta haalittuja. Eri emalien ominaisuuksista ei ole aina tietoa, ja ne saattavat käyttäytyä yllättävästi. Kaikkia emaleja ei voi käyttää samassa työssä, sillä niillä on erilaiset polttoajat ja -lämpötilat, ja jokainen niistä tulisi testata tarkkaan ennen käyttöä. Ennen kuin pääsee varsinaisesti työskentelemään, emali pitäisi siis jauhaa, siivilöidä ja pestä, ja tehdä testipalat kaikista väreistä, joita haluaa käyttää. Tämä ei tietenkään ole samanlainen ongelma, jos käytettävistä emaleista on olemassa paremmat tiedot, ja kun niiden ominaisuudet oppii tuntemaan työskentelyn myötä.

Suurin ero itse työskentelytavoissa on se, että nestemäinen emali tarttuu kuivuessaan metallin pintaan. Perinteinen emali ropisee irti kallistettaessa,

joten sen liikuttelu ja uuniin laitto vaatii tarkkuutta. Nestemäinen emali antaa paljon anteeksi tuon suhteen, ja kokemukseni mukaan pinta saattaa pysyä hyvänä, vaikka palan tiputtaisi vahingossa lattialle. Pintaan tarttuminen myös mahdollistaa aivan eri tavalla pinnan raaputtamisen ja muun manipuloinnin. Yksityiskohtaisetkin kuviot tulevat hyvin esiin, sillä emali on hyvin hienojakoista.

Nestemäinen emali on myös kestävämpää. Kokemukseni mukaan perinteinen emali lohkeilee jäähdytysvaiheessa ja työstäessä helpommin. Nestemäistä emalia voi sopivan paksuisena kerroksena jopa taivuttaa ilman, että se irtoaa pohjastaan. Siihen tulee pieniä halkeamia, mutta nekin voi ainakin osin polttaa takaisin yhteen. Emali ei myöskään tunnu olevan millänsäkään pienistä, tai joskus suuremmistakaan kolhuista.

Nestemäinen emali käyttäytyy poltettaessa eri tavoin, kuin perinteiset emalit. Jos nestemäistä emalia ei polta riittävän kauan, sen pinta jää epätasaisen halkeilevaksi. Perinteinen emali muuttuu ensin sokerimaiseksi, ja sen jälkeen niin sanotuksi appelsiininkuoripinnaksi, ennen kuin se sulautuu kunnolla. Nestemäisen emalin pinta menee myös helpommin pilalle, jos kappale pääsee jäähtymään kesken polton. Emaloitavaa kappaletta ei siis kannata ottaa ulos uunista tarkasteltavaksi kesken polton, kuten perinteiselle emalille voi tehdä. Alipoltetun kappaleen pinnan saattaa tosin pystyä

korjaamaan uudella poltolla, mutta helpointa on, jos kappaleen saa poltettua kerralla.

Perinteisistä emaleista löytyy lähes rajaton määrä värejä ja eri vaihtoehtoja opaakeista transparentteihin. Nestemäisiä emaleja on tarjolla vain pienempi valikoima perusvärejä. Nestemäisistä emaleista kuitenkin voi sekoittaa uusia värejä. Linda Dartyn (2004, 97) mukaan myös joitakin keraamisia pigmenttejä voi lisätä nestemäisiin emaleihin. Emalijauhe on niin hienojakoista, että kunnolla sekoittamalla värit sekoittuvat tasaisesti. Nestemäiset emalit ovat myös käytännössä aina opaakkeja, vaikka värit kuuluvat ohuina kerroksina hieman läpi.

Nestemäisen emalin jauheen hienojakoisuuden takia sen levittäminen kuivana sirottelemalla on hyvin vaikeaa. Kaikki emalijauheen sirottelua vaativat tekniikat kannattaakin tehdä perinteisillä emaleilla. Esimerkiksi sabluunojen käyttö vaatii sitä, että emalijauheen saisi siroteltua tasaisesti kappaleen päälle.



# 4 Emalikokeiluni

Emalitutkimukseni tavoitteena oli tutustua nestemäisen emalin ominaisuuksiin ja siihen, miten sitä voi käyttää ja työstää. Optimaalisten lopputulosten tavoittelun lisäksi tutkin, miltä niin sanotut virheet näyttävät. Tuntemalla miten emali käyttäytyy eri tilanteissa, voin tunnistaa, mikä on mennyt vikaan, jos poltto epäonnistuu. Tuntemalla ominaisuudet voin myös mahdollisesti hyödyntää niitä taiteellisessa työssä.

Selvitin myös erilaisia keinoja luoda kuviointia nestemäisellä emalilla. Halusin selvittää, mitkä tekniikat toimivat, ja mitkä eivät, millaista jälkeä eri tekniikoilla tulee, ja mitä tekniikkoja nestemäisellä emalilla kannattaa ylipäätään kokeilla.

Numeroin ja kuvasin jokaisen testipalan ja tein niistä muistiinpanot. Tulostin kuvat ja liimasin ne muistiinpanoihin tulevaa referenssiä varten. Kirjasin muistiin, mitä olin tehnyt, mikä lopputulos oli, sekä huomioita esimerkiksi siitä, mitä muuta voisi kokeilla tai mikä ehkä meni pieleen. Ajan säästämiseksi tein osan kuviointikokeiluista peruskokeiluissa tekemilleni pohjille. Kaikista testeistä ei siis jäänyt fyysistä kappaletta, joten palojen kuvaaminen oli sitäkin tärkeämpää.

## 4.1 Peruskokeilut

Ensimmäisenä tavoitteenani oli selvittää, mikä olisi optimaalinen lämpötila ja polttoaika, sekä miten nestemäinen emali käyttäytyy uunissa, kun sitä polttaa liian vähän aikaa tai liian pitkään. Samalla kokeilin myös miten emali käyttäytyy, jos sen polttaa sen ollessa vielä kostea, tai jos emalipinnan levittää hieman rasvaiselle kuparipinnalle, voiko alipoltettua emalipintaa korjata polttamalla se uudestaan ja onnistuuko emalin polttaminen kaasuliekillä. Kokeilin myös, miten emali käyttäytyy, kun sitä yhdistää perinteiseen emaliin, sekä uusien värisävyjen sekoittamista valmiista väreistä.

Ensimmäisiä testejä tehdessäni emalipintaan muodostui uunissa outoa, valkoista mattapintaa. Pinta lähti hiomalla pois, mutta en tiennyt, mitä se oli. Jo sekoitettujen emalien pintaan kerääntyi säilytettäessä hieman likaisenharmaata ainetta, ja päättelin näillä olevan jokin yhteys. Koitin valuttaa nestettä pois emaleista, mutta se ei tuntunut auttavan. Asia selvisi lopulta, kun kysyin siitä sähköpostitse

emalien valmistajalta W.G. Ballilta (Liite 2). Olin käyttänyt emalin sekoittamiseen tislattua vettä, kuten tavallisten emalien kanssa olin tottunut tekemään, vaikka nestemäisten emalien sekoittamiseen tulisi käyttää kiehuvaa vettä, sillä se aktivoi seoksen emulgointiaineen. Jälkeenpäin muistin, että niinhän se oli neuvottukin tekemään.

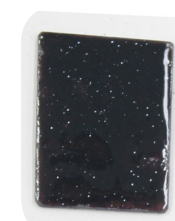
Välillä tasaiseen, yhdellä värillä poltettuun väripintaan muodostui halkeilevaa kuviota eri värisävyillä. Kappaleen pinta on fyysisesti tasainen, mutta väripinta halkeilee. En ole varma, mistä se johtuu, mutta arvelen sen liittyvän emulgointiaineeseen ja siihen, etteivät pigmentit sekoitu täysin.



Halkeiluja  
väripinnassa



Sekoittumaton  
emulgointiaine



Valkoista emalia  
päässyt mustan  
sekaan

## 4.1.1 Poltto

Valmistajan nettisivuilla on suositeltu polttolämpötilaksi 800° ja värinäytteiden polttoajaksi 3 min (W.G.Ball 2015), mutta koska valmistajan näytepalat ovat minun käyttämiäni suurempia, lähdin liikkeelle oletuksesta, että ideaali aika olisi noin 2 min. Tein kaikki testit suunnilleen saman kokoisille paloille, jotta palan koko ei vaikuttaisi polttoaikaan. Kokeilin eri lämpötilat ja polttoajat kaikille käyttämilleni viidelle värille, jotta näkisin, käyttäytyvätkö eri värit eri tavoilla. Kokeiluissa poltin kaikki viisi eriväristä palaa samaan aikaan.

Poltettaessa emalin pinta muuttuu ensin hieman halkeilevaksi ja sitten hiljalleen sulautuu ja tasoittuu. Muutos tapahtuu nopeasti, mutta jos kappaleen ottaa uunista oikeassa kohtaa pois, pinta jää halkeilevaksi tai epätasaiseksi. Halkeileva, alipoltettu pinta on hauras ja saattaa irrota kappaleesta. Alipoltetuksi jääneen kappaleen voi polttaa uudestaan, jolloin se sulautuu yhteen, mutta pinta voi jäädä silti hieman epätasaiseksi. Parhaan tuloksen saa, jos poltto onnistuu yhdellä kerralla.

Tulin siihen tulokseen, että emalia on paljon vaikeampi ylipolttaa, kuin kuvittelin, joten sitä kannattaa mieluummin pitää uunissa hieman liian kauan, kuin liian vähän aikaa. Erityisesti mustassa värissä ei



näkynyt palamisen merkkejä, vaikka poltin sitä 850° lämpötilassa 4,5 minuuttia. Punainen väri on herkin palamiselle ja keltainen seuraava. Varsinkin kuparille poltettaessa myös valkoisen kanssa saa olla hieman varovainen, jos haluaa tasaisen värin, sillä kupari polttaa liian ohuen kerroksen herkästi vihertäväksi.

Ainoa varma tapa saada pinnasta tasainen on hioa se, ja polttaa pinta kiiltäväksi uunissa. Hionnalla ja uudella kerroksella voi muutenkin korjata aika monta virhettä.

Kaasuliekillä poltettaessa valkoinen väri paloi rusehtavaksi reunoista, joihin liekki osui. Valitettavasti en ehtinyt kokeilla liekkipolttoa muilla väreillä. Kokeilusta sain kuitenkin selville, että emalin pinta sulautui yhteen lähes tasaiseksi, eli tilanteessa, jossa ei ole uunia käytössä, myös liekillä polttaminen saattaisi onnistua. Sen onnistumiseksi täytyisi tehdä lisäkokeiluja esimerkiksi emalipinnan suojaamiseksi liekiltä.

### 4.1.2 Värien sekoittaminen

Minulla oli käytössäni viisi väriä (valkoinen, musta, punainen, keltainen ja sininen), ja tein jokaisesta väriyhdistelmästä n. 50/50 -seoksen. Jotkut väriyhdistelmät sekoittuivat tasaisesti, ja joihinkin muodostui pilkkuja. Värin ja pinnan saaminen tasaiseksi oli hankalaa. Jotkut sekoitetut värit muuttuivat eri värisiksi, kun ne hioi ja poltti uudestaan. Näissä paloissa toinen väri tuntui olevan enemmän pinnassa, kuin toinen. Tämä saattaa johtua siitä, ettei emulgointiaine ollut sekoittunut kunnolla.

### 4.1.3 Muut kokeilut

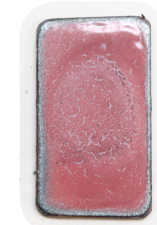
Useimmat ohjeet, joita olen lukenut, ovat sanoneet, että erilaisten pintajännitteiden takia nestemäistä emalia ei voi polttaa tavallisen, suurikiteisemmän emalin päälle, mutta itse kokeillessani se tuntui onnistuvan sangen hyvin. Pintaan tuli hieman pisteitä alemmasta kerroksesta, mutta emali ei alkanut halkeilla ja vetäytyä, kuten ilmeisesti olisi pitänyt käydä. Toisin päin sen sijaan ylempi kerros alkoi lohkeilla irti. Tästä ei kuitenkaan voi vetää mitään suurempia johtopäätöksiä, sillä lopputulos riippuu niin paljon eri emalien ominaisuuksista, ja se, mikä jollakin yhdistelmällä onnistuu, voi toisella kertaa mennä pieleen.



Musta ja valkoinen



Keltainen ja valkoinen



Punainen ja valkoinen



Musta ja keltainen



Sininen ja keltainen



Punainen ja keltainen



Perinteinen nestemäisen alla



Perinteinen nestemäisen päällä



Rasvattu pinta

Poltin yhden testin siten, että jätin emalin täysin märäksi ennen polttamista. Oletin, että sillä tavalla saisin aikaan kraatereita emalin pintaan veden kiehuessa emalista. Uunista tullessaan emali kuitenkin näytti aivan normaalilta. Pinta oli hieman epätasainen, ja tarkemmin katsottuna myös väri oli muuttunut halkeilevan epätasaiseksi, mutta tulos oli kuitenkin huomattavasti odotettua parempi.

Yhdessä koepalassa jätin kuparin pinnan täysin pesemättä muovin irroittamisen jälkeen. Pintaan jäi siis pieni kerros epäpuhtauksia ja rasvaa. Emalin levittäminen oli hankalaa, sillä pinta hylki nestemäistä ainetta. Ennakko-odotukseni oli, että polttaessa emali kuroutuisi epätasaiseksi rasvaisella pinnalla tai irtoaisi kappaleesta kokonaan. Koe kuitenkin näytti hyvin samankaltaiselta märäksi jätetyn emalin kanssa; väri oli hieman halkeillut, mutta pinta suhteellisen siisti. Koska halusin kuitenkin jonkinlaisen epäonnistuneenkin tuloksen, sipaisin yhden koepalan pintaan vielä kerroksen rasvaa ennen emalin levittämistä. Poltettaessa emali kerääntyi epätasaisiksi kasoiksi kappaleen pintaan osan kuparista jäädessä paljaaksi.

## 4.2 Kuviointikokeilut

Peruskokeilut tehtyäni aloin niiden antamien tietojen pohjalta tehdä kuviointikokeiluja. Näitä kokeiluja tein hieman vähemmän järjestelmällisesti sen mukaan, mikä tuntui toimivan, ja mikä ei. Minulla ei myöskään ollut aikaa tehdä kaikkia niitä kokeiluja, mitä alunperin olisin halunnut. Erilaisia tekniikoita on niin paljon, että kaikkien niiden kokeileminen ei olisi ollut mahdollista.

Otin kuviointikokeiluihin paljon ideoita lukemastani taustamateriaalista sekä nestemäisen, että perinteisen emalin saralta. Päätin saman tien rajata perinteisempien emalointitekniikoiden, kuten solu- ja kuoppaemaloinnin sovellutukset pois, sillä niissä ei täysin pääse hyödyntämään nestemäisen emaloinnin ominaisuuksia.

Kuvioita tehdessä pinnasta tulee tasainen, jos kuvion tekee toisella värillä ennen pohjakerroksen polttamista. Kuvio on tällöin tosin vaaleampi ja leviää hieman. Tapa myös säästää aikaa, koska kerroksia ei polteta erikseen. Kuvio ei jää vain pintaan, vaan imeytyy alempaan kerrokseen hieman, joten pintaa voi varovasti myös hioa kuluttamatta kuviota täysin pois.

## 4.2.1 Piirtäminen



Lyijykynä



Permanenttitussi



Permanenttitussi

Emalin pintaan piirtäminen sekä kynällä, että raaputtamalla olivat helpoin tapa lähestyä kuviointia. Tiesin, että lyijykynä palaa emalipintaan kiinni, kun sen polttaa uunissa, mutta olin yllättynyt, että kuviointi onnistui myös tussilla. Käytin kokeiluihin kahta erilaista permanenttitussia.

## 4.2.2 Raaputus



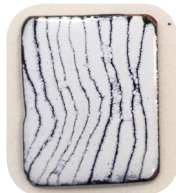
Sgraffito kuivana



Mustaa mustalle  
= kohokuvio



Viivojen täyttö ja  
hionta



Sgraffito märkänä



Sgraffito märkänä,  
hionta

Olen aiemmissa töissäni käyttänyt paljon raaputustekniikkaa, joten kokeilin siitä vain muutamia variaatioita. Raapetekniikka (sgraffito) tarkoittaa sitä, kun poltetun emalikerroksen päälle tulevaan (yleensä eri väriseen) kerrokseen raaputetaan kuvio ennen polttamista niin, että alempi kerros tulee näkyviin (Timonen 2000, 20). Kokeilin muun muassa eri paksuisia viivoja, raaputtamista kostealle pohjalle, samanväriseen kerrokseen raaputtamista epätasaisen pinnan saamiseksi ja raaputettujen ja poltettujen viivojen täyttämistä toisella värillä.

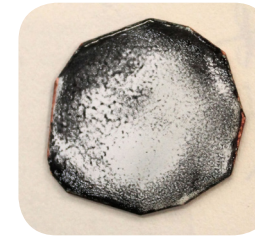
Jos emalikerros on liian paksu, se halkeilee ja irtoilee raaputettaessa. Paksulla kerroksella voi kuitenkin saada aikaan mielenkiintoisen kolmiulotteisen pinnan.

### 4.2.3 Alipoltto

Viivojen täytön onnistuttua mieleeni tuli kokeilla, voisiko alipoltettuun kappaleeseen muodostuvaa pintakuviota hyödyntää samalla periaatteella. Kun kappaletta polttaa vain hetken, eikä emali ehdi sulautua, sen pinta jää halkeilevaksi. Poltin valkeaan kappaleeseen ohuen kerroksen toisen väristä emalia, joka täytti myös muodostuneet halkeamat. Kun pintaa alkoi hioa, alta paljastui valkoinen emali ja halkeamien muodostama kuvio.



Alipoltto



Alipoltto, musta kerros,  
hionta



Alipoltto, musta kerros,  
hionta

### 4.2.4 Maalaus

Kaikkein eniten mahdollisuuksia ja variaatioita tarjoava kuviointitekniikka on emalin maalaaminen kappaleen pintaan vapaalla kädellä. Emalia voi maalata jo poltetulle pinnalle uudella värillä tai maalaamalla suoraan useammalla värillä. Maalaamalla voi luoda loputtomasti kuvioita.



Valkoinen pohja,  
musta maalaus

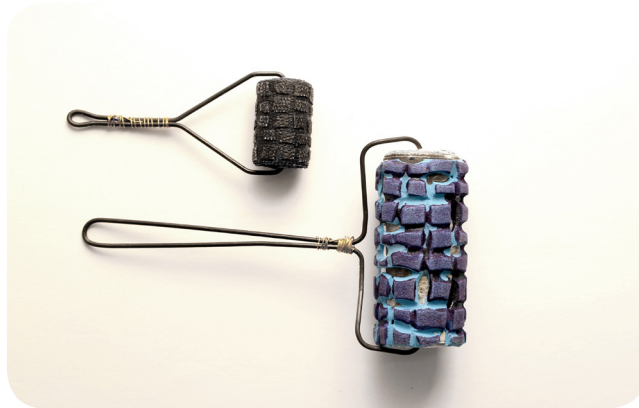


Musta pohja,  
keltainen maalaus



Keltainen pohja,  
punakeltainen  
maalaus

## 4.2.5 Leimaus



Itse tehdyt leimasinrullat teipistä, softislevystä ja rautalangasta



Leimaus valkoiselle poltetulle pohjalle



Leimaus valkoiselle poltetulle pohjalle



Leimaus valkoiselle polttamattomalle pohjalle



Leimaus mustalle polttamattomalle pohjalle

Ennen kokeilujen aloittamista olin eniten innoissani leimaamisesta sen sarjatuotantomahdollisuuksien takia. Tein itse muutamia kumileimasimia, ja leimasinrullia, joilla saa kuvioitua suurempia alueita saumattomasti. Kokeilujen myötä osoittautui, että leimaaminen oli kuitenkin vaikeampaa, kuin olin luullut. Emalimeste ei käyttäytynyt samalla tavalla kuin maali, ja se kerääntyi klimpeiksi tai levisi hallitsemattomasti poltetun emalin pinnalle. Polttamattomalle pinnalle leimaaminen oli lupaavampaa, sillä kuiva emalikerros imi värin, jolloin kuvio pysyi siistimpänä ja hallitumpana.

Tekemällä leiman liimanesteellä, ja sirottelemalla kuivaa emalia sen päälle saisi paremman lopputuloksen. Nestemäisen emalin sirottelu tasaisesti on kuitenkin hankalaa, sillä emalijauhe on hyvin hienoa. Sirottelutekniikat soveltuvat paremmin perinteisille emaleille, ja nestemäisen emalin käyttäminen kuivana on hankalaa, joten tämän tekniikan käyttäminen nestemäisillä emaleilla tuntui tässä vaiheessa hieman järjettömältä. Tekniikan haltuun ottaminen vaatisi lisätestejä muun muassa emalin paksuuden, levitystekniikan ja leiman ominaisuuksien suhteen.

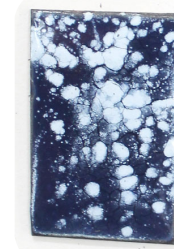
## 4.2.6 Sirottelu

Kokeilin kuviointia myös sirottelemalla emalijauhetta kuivana poltetulle ja polttamattomalle pinnalle. Vapaasti sirottelemalla kuviosta tulee satunnainen, mutta sen muodostumista voi myös hieman hallita. Emalin sirottelu sabluunan läpi oli hankalaa, sillä hienojakoisen emalijauheen sirottelu tasaisesti on vaikeaa. Kokeilut epäonnistuivat jo emalinlevitysvaiheessa, joten en polttanut niitä ollenkaan. Myös sabluunaa kannattaisi siis käyttää mieluummin perinteisten emalien kanssa, joita on helpompi sirotella.

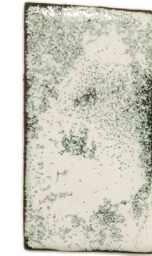
Kokeilin myös sirotella kuparipurua polttamattomalle valkoiselle emalipinnalle. Purun ympärille muodostui uunissa mielenkiintoinen kuvio, kun kuparista paloi vihreää väriä emaliin. Hioessa kuparihiukkaset alkoivat kiillellä emalipinnan seassa.



Valkoinen poltetulla  
sinisellä pohjalla



Valkoinen  
polttamattomalla  
sinisellä pohjalla



Kuparipurua valkoisella  
polttamattomalla  
pohjalla, ylioltto

## 4.2.7 Etsaus

Halusin kokeilla myös etsausta kuvioiden muodostamiseen, sillä varsinkin fotoetsaus toisi mukanaan paljon kiinnostavia mahdollisuuksia kuvien luomiseen. Kuviota saa tuotua esiin emalipinnan alta polttamalla valkoista emalia niin, että kuparista palaa siihen vihreää. Kuoppiin jäänyt paksumpi emali jää vaaleammaksi, kuin palanut ohuempi kerros. Parhaiten kuvio tuli esiin silloin, kun metallin hioi kokonaan esiin. Kuvion valssaaminen pohjametalliin toimi samankaltaisesti. Kuvion sai hyvin näkyviin myös, kun emaloi valkoisella aivan ohuesti tai hioi kerroksen hyvin ohueksi.



Etsaus, ylipoltettu  
valkoinen, hionta



Etsaus, ylipoltettu  
valkoinen



Valssattu ruudukko,  
musta, valkoinen ja  
musta kerros, hionta



## 4.3 Muut mahdollisuudet

Pinnan kuviointiin on olemassa lähes loputon määrä vaihtoehtoja, joihin en valitettavasti tämän työn puitteissa ehtinyt tutustua. Lisäksi jo nyt tekemäni kokeet poikivat uusia ideoita siitä, mihin suuntaan eri tekniikoita voisi lähteä kehittämään. Kaikissa eri mahdollisuuksissa riittäisi tekemistä vaikka loppuelämän ajaksi.

Emalipintaan piirtämisen eri mahdollisuudet ovat erityisen kiinnostavia. Permanenttiusseilla saatu pinta oli kiehtova, ja samaa tekniikkaa voisi kokeilla eri tusseilla, eri väreillä, eri polttoajoilla, useammassa kerroksessa, ja vaikkapa hioen pinnasta osan pois. Samoin voisi kokeilla, miten muut piirtämisvälineet, kuten hiili, muste, pastelliliidut tai puuvärit reagoivat uunissa.

Lisäksi haluaisin vielä testata leimaamisen eri mahdollisuuksia, sillä se ei onnistunut ollenkaan niin hyvin, kuin olisin toivonut. Jos muste palaa emalin pintaan hyvin, sitä voisi käyttää helposti myös leimasimen kanssa. Emalilla voi tehdä kuvioita myös seripainoseulan avulla (Suutari 2011), mutta se olisi ollut menetelmänä niin työläs, että jätin sen suosiolla pois.

Kokeiluissani oli mukana myös nopea testi emalin päälle ripotellusta kuparijauheesta, jonka jatkomahdollisuudet kiinnostaisivat. Fred Uhl Ball teki paljon kokeiluja myös muista materiaaleista, ja sen innoittamana haluaisin kokeilla esimerkiksi booraksin suolan, sokerin, mehiläisvahan ja muiden aineiden vaikutusta emalin polttoon. Haluaisin tehdä myös kokeiluja esimerkiksi hopeajauheen sirottelusta emalin pintaan ja hiomista kiiltäväksi polton jälkeen.

Nestemäisen emalin yhdistämisen perinteiseen emaliin pitäisi useiden ohjeiden mukaan muodostaa mielenkiintoisia halkeilukuvioita, mutta itse en onnistunut saamaan tätä aikaan. Erot perinteisten emalien polttoajoissa, pintajännitteissä ja juoksevuuksissa ovat niin suuria, että tällaisen efektin aikaansaaminen vaatisi useita kokeiluja eri yhdistelmillä.

Linda Dartyn *The Art of Enameling* mainitsee yhtenä tekniikkana myös emalin rakupolton. Rakupoltto on yleensä keramiikan lasituksessa käytetty tekniikka, jossa poltettu kappale laitetaan suoraan uunista astiaan, jossa on palavaa materiaalia. Palaminen saa aikaan happivajeen, joka luo emalin pintaan mielenkiintoisia kuvioita ja väriaihteluita. Hapen puute ympäristössä vetää emalissa olevan hapen pintaan ja vaikuttaa sen kuviointiin ja väreihin. (Darty 2004, 134.)

# 5 Emaloitiohjeet

## 5.1 Metallin valmistelu

Kuten aina emaloidessa, emaloitava kappale täytyy puhdistaa huolellisesti ennen emalin levittämistä. Pinnan tulee olla puhdas liasta, oksideista ja rasvasta. Hehkuttaminen poistaa paitsi jännitteet, myös rasvan ja kevyen lian kappaleen pinnasta. Kuumentamisen jälkeen hapettunut pinta tulee puhdistaa rikkimai sitruunahapossa keittämällä. (Timonen 2000, 11.) Erilaisia tapoja puhdistaa kappaleen pinta on monia, ja se, mitä niistä haluaa käyttää, on lähinnä mielipidekysymys. Tärkeintä on, että lopputuloksena on puhdas metallinkappale. Yksi helppo tapa on hioa ja pestä kappaleen pinta tiskiaineen ja hohkakivijauheen sekä karhunkielen, hammasharjan tai huopapalan avulla. Hopeaa emaloitaessa kannattaa ennen emaloitua hehkuttaa kappaleeseen hienohopeapinta. (Darty 2004, 25-26.)

Veden avulla on helppo tarkistaa, onko pinnassa enää rasvajäämiä; jos jokin kohta pinnassa hylkii vettä, ei se vielä ole täysin puhdas (Darty 2004, 25). Pinta tulee myös kuivata huolellisesti vesijohtovedestä, sillä kuivuessaan se voi jättää pintaan kalkkisaostumia ja muita tahroja (Timonen 2000, 12). Kuivaamisessa kannattaa käyttää puhdasta pyyhettä, josta ei irtoa

nukkaa kappaleeseen. Kannattaa myös muistaa, että edes uusi, juuri muovista kuorittu kupari ei ole puhdas, vaan siinä on yleensä öljyinen kerros pinnassa. Se tulee siis pestä, vaikka siihen ei olisi koskaan koskettu.

Käsiteltyyn pintaan ei kannata enää koskea, sillä sormista tarttuu pintaan rasvaa, joka voi vaikuttaa lopputulokseen. Kappale kannattaa siis nostaa esimerkiksi reunoista kiinni pitäen tai vaikkapa pienen lastan avulla. Kappale kannattaa emaloida mahdollisimman pian puhdistamisen jälkeen.

## 5.2 Emalin valmistelu

Emalijauhe sekoitetaan pieneen määrään kiehuvaa vettä, jolloin siitä muodostuu hieman maalimaista liejua. Valmistajan sivuilla ohjeistetaan sekoittamaan 8 osaa jauhetta 3 osaan vettä, painon mukaan laskettuina. Sekoitussuhde ei muutenkaan ole ehdoton, sillä eri tilanteissa saattaa tarvita paksumpaa tai ohuempaa seosta. Vettä kannattaa lisätä hyvin varovasti, sillä sitä tarvitsee yllättävän vähän. Varsinkin pientä määrää emalia sekoitettaessa muutama ylimääräinen tippa saattaa tehdä seoksesta liian ohutta. Oikean koostumuksen emalille oppii lähinnä kokemuksen kautta, mutta ohjenuorana voi pitää sitä, että kun nesteeseen kastaa esimerkiksi metallilangan, emali jää kerrokseksi sen pintaan.

Kiehuvan veden käyttäminen on tärkeää, sillä se aktivoi emalijauheseoksessa olevan stabilointiaineen (Ball 2016). Stabilointiaine estää jauheen painumisen nesteen pohjalle, niin kuin käy, kun tavallista emalia sekoittaa veteen. Säilytettäessä pidempiä aikoja emali kuitenkin painuu purkin pohjaan, ja neste ja stabilointiaine jäävät vaaleanrusehtavaksi nesteeksi seoksen pinnalle. Seos tulee sekoittaa huolellisesti ennen työskentelyn aloittamista. Paras tapa säilyttää emalia on kuitenkin jauheena, joten sitä ei kannata sekoittaa valmiiksi paljoa enempää, kuin mitä arvelee kerralla tarvitsevana. Emali säilytetään sekä kuivana että sekoitettuna ilmatiiviissä, puhtaissa astioissa.

## 5.3 Emalin levittäminen

Emali levitetään puhdistetun metallin pintaan ohuena kerroksena. Seosta voi levittää siveltimellä tai lastalla, siihen voi kastaa kappaleita, sitä voi suihkuttaa kappaleen pintaan, tai sitä voi kaataa kappaleen pinnalle ja levittää tasaiseksi kallistelemalla kappaletta (Darty 2004, 97). Kappaleen voi myös kastaa emalinesteeseen, jolloin emali jää tasaiseksi kerrokseksi kappaleen pintaan (Ball 2006, 95).

Omasta mielestäni levitys on helpointa pienen siveltimen avulla. Levittämisen jälkeen kappaletta voi hieman heiluttaa, jolloin kostea emali tasoittuu. Kerroksen paksuuden oppii parhaiten kokeilemalla, ja sekin riippuu paljon siitä, mitä emalilla haluaa saada aikaan. Liian paksu kerros halkeaa helpommin. Liian ohut kerros taas saattaa osin palaa poltettaessa, eikä siitä muodostu tasaista väriä. Tasaisen lopputuloksen saamiseksi kappaleeseen täytyy yleensä polttaa useampi emalikerros.

Ennen polttoa kappaleesta täytyy kuivattaa kaikki neste pois. Nesteen haihtuessa seoksesta emalijauhe jää kappaleen pintaan kiinni, ja sitä voi raaputtaa tai muuten manipuloida, ja sillä tavoin luoda kuvioita kerrosten avulla.



## 5.4 Kappaleen poltto

Emali poltetaan 800 asteessa. Polttoaika riippuu poltettavan kappaleen koosta ja emalipinnan paksuudesta, sekä jonkin verran myös käytettävän emalin väristä. Ohjenuorana voi käyttää n. 2,5-3 minuuttia. Asetettaessa kappaletta uuniin, ovi tulee avata ja sulkea nopeasti, sillä uunin sisälämpötila alenee nopeasti oven ollessa auki. Poltettaessa uuniin ei myöskään kannata juuri kurkistella.

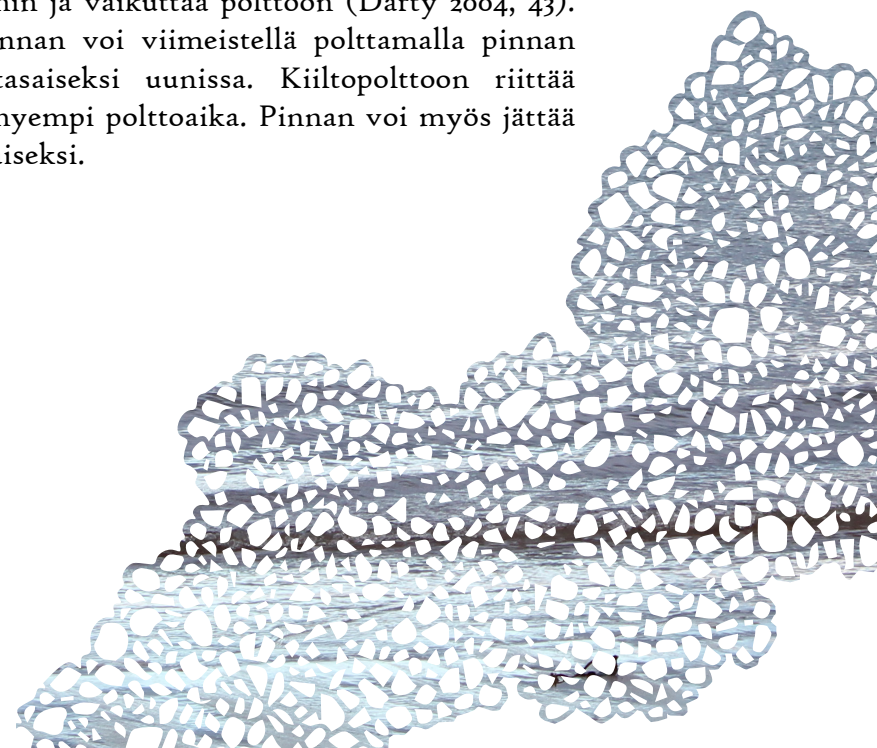
Mikäli emalin pinta on polton jälkeen epätasainen tai halkeileva, se on jäänyt alipoltetuksi. Pinnan voi yrittää korjata polttamalla kappale uudelleen.

Usein emaloitava kappale kannattaa emaloida myös kääntöpuolelta. Jos emalia on vain toisella puolella, sen pintajännitteet saattavat taivuttaa kappaletta tai rikkoa emalin pinnan. Kappaleen muoto ja käytetyn metallin paksuus vaikuttaa paljon siihen, tarvitseeko taustaa emaloida. Erityisesti suorat, levymäiset kappaleet tarvitsevat taustalle emalin.

Yleensä emalityöt vaativat useamman kerroksen emalia, joten ne täytyy polttaa monta kertaa. Kappale täytyy aina puhdistaa huolellisesti ennen uuden emalikerroksen levittämistä. Paljaalle kuparille muodostuva oksidikerros kannattaa poistaa, vaikka sille pinnalle ei tulisikaan emalia. Varsinkin kuparille

muodostuu lohkeileva oksidikerros, joka saattaa irtoillessaan liata uunin ja tarttua emalikerrokseen kiinni. Kappaleen voi puhdistaa esimerkiksi harjaamalla oksidikerroksen irti kuparipinnasta tai keittämällä rikkihapossa. Rikkihappo täytyy puhdistaa kappaleesta huolellisesti, sillä se saattaa aiheuttaa uunissa yllättäviä reaktioita.

Emalipinnan voi puhdistaa juoksevan veden alla hienolla lasiharjalla. Pinnan voi myös hioa tasaiseksi carborundumkivellä tai timanttiviilalla. Myös hionta tehdään juoksevan veden alla, jolloin pienet emalihiukkaset ja kivistä irtoava aines huuhtoutuvat sen mukana pois. Emalipinnan puhdistukseen polttojen välillä ei kannata käyttää pesuaineita, sillä ne saattavat jäädä emalissa oleviin pieniin säröihin tai aukkoihin ja vaikuttaa polttoon (Darty 2004, 43). Hiotun pinnan voi viimeistellä polttamalla pinnan nopeasti tasaiseksi uunissa. Kiiltopoltoon riittää yleensä lyhyempi polttoaika. Pinnan voi myös jättää mattapintaiseksi.



## 5.5 Turvallisuus

Kuivaa emalijauhetta käsiteltäessä on käytettävä hengityssuojainta, sillä hienojakoinen lasijauhe kerääntyy elimistöön hengitysilman mukana. Veteen sekoitettuna vesi sitoo jauheen, eikä se pääse leijailemaan ilmassa samalla tavalla, mutta silloinkin kannattaa noudattaa varovaisuutta. Jos jauhetta hengitetään, tulee hakeutua raittiiseen ilmaan ja lääkärin hoitoon. Työtiloissa ei saa syödä, juoda tai tupakoida, sillä jauhe saattaa sitä kautta kulkeutua suuhun tai keuhkoihin.

Jos jauhetta tai seosta niellään, ei saa oksennuttaa, ja tulee hakeutua lääkärin hoitoon. Aine tulee pestä ihokontaktista heti huolellisesti. Turvallisuusohjeet kehottavat käyttämään suojahanskoja pitkittyneen kontaktin aikana. Aine ei ole itsessään ärsyttävä, mutta saattaa hangata ihoa rikki. Käytön jälkeen kädet tulee aina pestä huolellisesti, vaikka näkyviä hiukkasia ei olisikaan. Jos ainetta joutuu silmiin, se tulee heti pestä runsaalla vedellä. (W.G.Ball 2014.)

Työtilat tulee aina siivota työskentelyn jälkeen. Pinnat kannattaa pyyhkiä kostealla rätillä tai paperilla, sillä kosteus sitoo emalijauheen, eikä se jää leijailemaan ilmaan.

Emaliuunin kuumuus voi aiheuttaa palovammoja, joten uunin kanssa työskennellessä täytyy olla varovainen. Emalityötä uunista pois ottaessa kannattaa käyttää lämmöltä suojaavaa kinnasta. Emalin kanssa työskennellessä saattaa myös joutua käsittelemään happoja ja muita kemikaaleja. Niiden käyttöturvallisuustiedotteisiin tulee aina tutustua erikseen huolella ennen käyttöä. (Sikanen 2009.)

# 6 Loppuproduktit

## 6.1 Ajatus korujen taustalla

Heti opinnäytetyöprosessini alusta asti minulle oli selvää, että lopuksi valmistettavissa koruissa on pääosassa pinta ja sen kuviot. Halusin pitää muodon jokseenkin neutraalina ja yksinkertaisena. Muodon tarkoitus on vain tuoda pinta esiin. Koepaloja työstäessäni ihastuin siihen, miltä sileäksi hiottu emalipinta tuntuu, jos sitä ei polta kiiltäväksi hionnan jälkeen. Siinä on myös jotain kiehtovaa, että hiottu pinta on hyvin erilainen siihen verrattuna, miten emalia perinteisesti käytetään. Innostun aina, jos työstä ei saman tien näe, mitä materiaalia se on ja miten se on tehty. Aloin miettiä sitä, kuinka pintaa voi lähestyä muutenkin, kuin visuaalisesta näkökulmasta.

Ollessani vaihdossa Skotlannissa, vietin yhden päivän rannalla Nairnissa, pienessä kylässä, jossa ei ollut juuri muuta, kuin pitkä ranta. Ranta oli monta kilometriä pitkä ja suurelta osin täynnä meren pyöreäksi hiomia kiviä. Kävelin rannan päästä päähän ja kävellessäni valikoin täydellistä kiveä. Tärkein valintaperuste täydellisyydelle oli se, miltä kivi tuntuu kädessä. Sen

piti olla sopivan kokoinen, mahdollisimman sileä ja mieluiten myös hyvän värinen. Tuon päivän jälkeen kivi jäi takkini taskuun ja kulki siellä mukana. Sitä saattoi välillä kosketella ja pyöritellä kädessä, se tuntui mukavalta. Kivi toimi ikään kuin stressileluna, se oli jotain konkreettista, johon saattoi keskittyä, ja joka piti ajatukset käsillä olevassa hetkessä.

Kivi alkoi tuntua täydelliseltä lähtökohdalta opinnäytetyökorujen suunnitteluprosessiin. Se on pehmeän ja turvallisen muotoinen ja tuntuinen, ja hiotun emalipinnan sileys tuo mieleen kiven pinnan. Kiven alkuperä vielä toi kivan lisämausteen taustalle; vaihto-oppilasajalta lähti mukaan uuden tekniikan lisäksi sisällöllinen inspiraatio, vaikka en sitä silloin osannutkaan ajatella.

## 6.2 Työskentelyn intuitiivisuus

Työskentelytapani on yleensä aika intuitiivinen. En välttämättä suunnittele kaikkea tarkasti etukäteen, vaan teen päätöksiä työskentelyn lomassa. Tässä työskentelytavassa on kiistämättä huonojakin puolia, mutta se myös vapauttaa hyödyntämään virheet ja yllättävät käänneet. Emali on materiaalina luonteeltaan hieman arvaamaton ja vaikeasti hallittava. Mielestäni se on osa tekniikan viehätystä, ja yllätyksellisyyden tukahduttaminen veisi tekniikasta jotain pois. Tekniikan täysi hallinta vaatii paljon harjoitusta, mutta tässä vaiheessa, kun vasta opettelen, haluan mieluummin hyödyntää hallitsemattomuutta kuin pyrkiä täydellisyyteen. On helpompaa asennoitua siten, että yllättävä käänne, kuten emalin palaminen tai liian ohut kerros, ei välttämättä tarkoitaakaan sitä, että kappale on mennyt pilalle.

Intuitiivinen työskentely sopii tällaisiin teoksiin hyvin, sillä mielestäni orgaanisuus ja epäsymmetrisyys onnistuvat parhaiten suunnittelematta. Kappaleet muotoutuvat materiaalin ehdoilla ja emalipintaan saattaa polttaessa muodostua vaihtelua väripintaan tai pieniä epämuodostumia. Erivärisiä kerroksia hioessa epätasaisesta pinnasta ei voi täysin tietää, miten alemmat kerrokset tulevat näkyviin.

Suunnitelmattomuus ja virheiden tekeminen eivät mielestäni kuitenkaan tarkoita sitä, että lopputulos olisi harkitsematon tai täysin sattumanvarainen. Jos jokin työvaihe ei onnistu niin kuin olisi alunperin kuvitellut, täytyy aina miettiä, mitä sille voi tehdä. Välillä virheillä saattaa olla mielenkiintoisia seurauksia, ja niistä saa ideoita, joita ei alunperin olisi osannut ajatellakaan. Joskus tuntuu siltä, että koko kappale on mennyt pilalle, mutta silloin pitää keksiä jotain, jolla tilanteen korjaa. Korua täytyy työstää, kunnes voi olla tyytyväinen lopputulokseen.

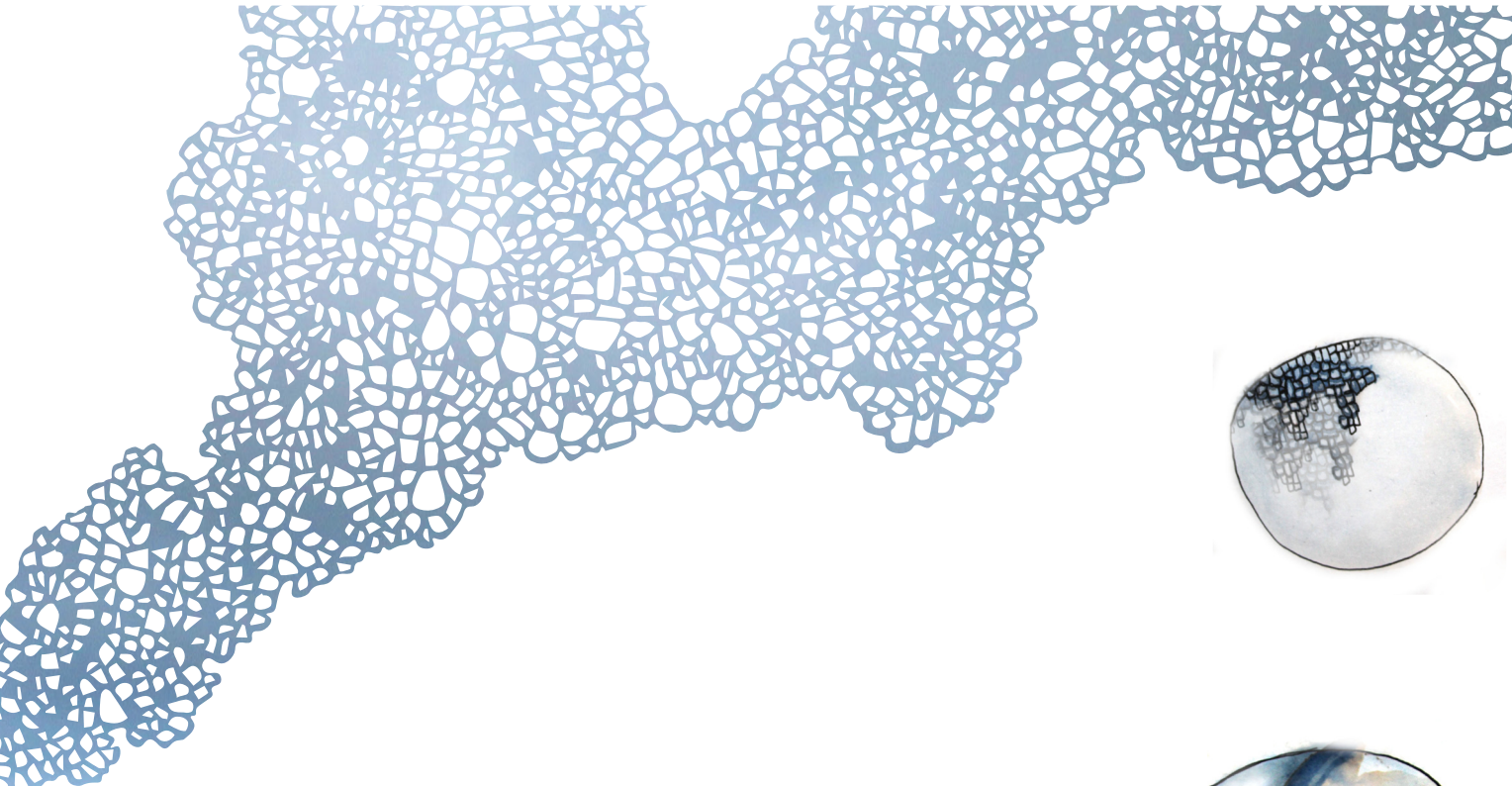
## 6.3 Luonnostelu

Luonnokseni eivät ole tarkkoja suunnitelmia siitä, miltä valmis koru tulee näyttämään. Minulla on lähtökohtaisesti jonkinlainen mielikuva siitä, mitä haluan saada aikaiseksi ja yritän yleensä luonnoksilla ennemminkin tavoittaa haluamaani tunnelmaa, kuin lopullista visuaalista ilmettä.

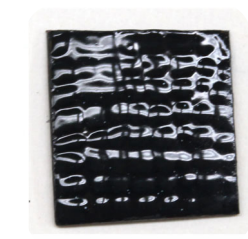
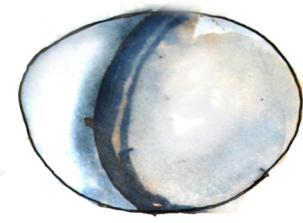
Lähdin liikkeelle kokoamalla internetlähteistä kuvia ja koruja inspiraatiotauluiksi. (Liite 4.) Luonnostelin kuvioita ja kuvia muun muassa musteella, maalilla, leimaamalla ja piirtäen, sekä leikkaamalla lehdistä paloja ja leikkaamalla paperiin pyöreähköjä aukkoja, joita sommittelin erilaisten pintakuvioiden päälle. Käytin joihinkin luonnoksiin myös tietokonetta.

Luonnostelun päätteeksi tiesin, että korujen pintojen pitäisi olla hillittyjä ja rauhallisia. Päätin käyttää kuviointiin vain mustaa ja valkoista. Suunnittelin kuitenkin, että kappaleen sisäpuolen voisi emaloida esimerkiksi punaiseksi. Väri toisi hieman kontrastia hillitylle ulkopinnalle.





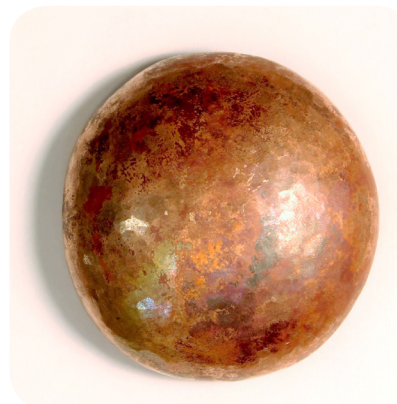
En tehnyt tässä vaiheessa lopullisia suunnitelmia, mutta valitsin suuntaviivoiksi muutaman koepalan, joiden pohjalta lähdin työstämään töiden emalipintaa. Halusin jokaiseen koruun erilaisen pinnan, joten valitsin hyvin erityyppiset tekniikat. Yksi hyödyntää pinnan hiontaa ja alipolton muodostamaa halkeilua, yksi emalin sekoittamista ripotellen ja maalaten, ja yksi kohokuvioita. Päätin pitää itse kuvioinnin samantyyppisenä, jotta sarja olisi kuitenkin yhtenäinen.



## 6.4 Muodonanto

Halusin korujen muodon olevan orgaaninen, epäsymmetrinen, pyöreä ja kolmiulotteinen. Umpimateriaalista valmistamalla korusta tulisi aivan liian painava, joten luonnollinen valinta tekotekniikaksi oli ohuen kuparilevyn pakotus kuppimaiseksi muodoksi.

Olen aiemmin kokeillut kuparin pakotusta muutamia kertoja, joten tiedän pääpiirteittäin, miten se toimii. En kuitenkaan ole erityisen kokenut pakottaja. En siis ollut aivan varma siitä, mitä olin tekemässä, joten nojasin jälleen paljon intuitioon. Leikkasin suunnittelematta eri muotoisia ja kokoisia paloja kuparilevystä ja katsoin, mitä saan aikaiseksi. Muodonanto tapahtui ilman tarkkaa suunnitelmaa lopputuloksesta, kokeillen miten kuparikappale haluaa muotoutua. Tein useamman kappaleen, kunnes olin tyytyväinen lopputuloksiin. Onnistuneimmat viimeistelin loppuun asti. Pintaa ei saa pakottamalla riittävän sileäksi, joten viimeistely tapahtui viilaamalla ja hiomalla. Huonommin onnistuneet kappaleet pääsivät hyötykäyttöön emaloinnin, kuvioinnin ja hionnan testaamisessa.



## 6.5 Emalointi

Komiulotteisen kappaleen emalointi oli hankalampaa, kuin tasaisten koekappaleiden. Emalia oli vaikea levittää kolmiulotteiselle pinnalle tasaisesti, ja ohuemmista kohdista kuparista paloi valkoiseen emaliin vihreää väriä. Useammalla emalikerroksella tilannetta sai korjattua, mutta hioessa kupari alkoi paistaa valkoisen kerroksen läpi kohdissa, joissa kuparimuoto oli vielä hieman epätasainen. Koska muoto on epäsymmetrinen, pintaa oli muutenkin vaikea hioa tasaiseksi hiomatta emalia paikoin liian ohueksi.



Ratkaisu löytyi siitä, että poltin alimmaisiksi kerroksiksi mustaa emalia ja vasta sen päälle valkoista. Kuparin vihreä ei näy mustassa emalissa, ja elävässä pinnassa ei haittaa, jos valkoisen emalin alta kuultaa hieman mustaa. Mustan hioutuminen esiin toimi myös merkinä siitä, että emali alkaa olla niin ohutta, että täytyy varoa sen hiomista puhki.

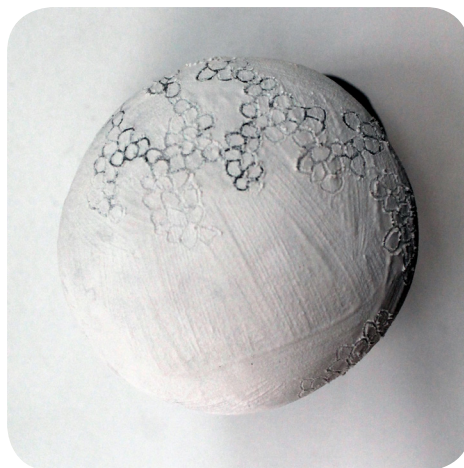
Kappaleen sisäpuolen emaloiminen oli vaikeampaa, kuin kuvittelin. Ensimmäinen kerros kerääntyi pintaan epätasaisesti, ja sen hiominen tasaisemmaksi oli vaikeaa kappaleen kuppimaisen muodon vuoksi. Päätin, että sisäpuolen emalointi ei oikeastaan tuo kappaleeseen mitään niin tärkeää, että minun kannattaisi käyttää rajallista aikaani sen kanssa painimiseen. Jätin taustoihin metallin paljaaksi. Lopulta pidinkin paljaasta taustasta enemmän. Se on yksinkertaisempi ja jotenkin rehellisempi. Kahdelle kappaleelle tekemäni kultaus ja hopeointi toivat niihin vielä sopivasti sitä yllätyksellisyyttä, jota värillisellä emalilla olisin tavoitellut.

### 6.5.1 Ensimmäinen koru

Ensimmäisen kappaleen kanssa minulla oli eniten ongelmia. Alipoltto epäonnistui. Epätasainen emalipinta lämpeni uunissa hieman epätasaisesti, ja muodostunut kuvio oli paljon epämääräisempi, kuin tasaisille paloille tehdyissä kokeiluissani. Todennäköisesti myös emaloitavan kappaleen suuri koko vaikutti tulokseen. En pitänyt kuvioista ollenkaan ja päätin raaputtaa kuvion pintaan itse.

Alipoltto ja sen päälle emalointi kuitenkin ilmeisesti vaikuttivat emaliin siten, että siitä ei enää saanut siistiä. Emaloin ja hioin sitä lukemattomia kertoja yrittäessäni

korjata emalin värivirheitä ja epätasaisuuksia. Emali ei pysynyt puhtaan valkeana, vaan muuttui hioessa likaisen oloiseksi, kun alla olevat kerrokset tulivat esiin. Kappaleen polttaminen useita kertoja tuskin auttoi asiaa. Kokeilin aina uudelleen, kunnes lopulta turhauduin ja aloitin kokonaan alusta. Toinen versio onnistui saman tien juuri siten, kuin olin visioinut. Aloittaessani uutta kappaletta päätin tarkoituksella hioa esiin alla olevaa metallia sen sijaan, että puhki hioutunut kohta olisi korjausta vaativa virhe. Löin pyöreällä punsselilla kappaleeseen kohoumia ja sisällytin ne kuvioon.



Alimmaisena on kaksi mustaa emalikerrosta peittämässä kuparipintaa. Sen päälle on poltettu kaksi valkeaa kerrosta, joihin kuvio on piirretty raaputtamalla. Raaputuksen jättämiin railoihin on poltettu uusi kerros mustaa, ja lopuksi kuvio on hiottu esiin. Kuvion hionta on koko prosessin ihanin ja jännittävin hetki. Vasta siinä vaiheessa paljastuu, miten vahvoina kuviot tulevat esiin, ja millainen pinnasta tulee.

Kappale on lopuksi vielä hopeoitu. Hopeointi muutti pinnasta hiottut kuparikohdat hienovaraisemmiksi ja hillitymmiksi. Ne sulautuvat mustavalkoiseen pintaan paremmin, mutta hohtavat sen seasta kuitenkin mielenkiintoisesti.



## 6.5.2 Toinen koru

Toinenkin kappale muuttui työn edetessä hieman. Ensin tekemäin ripoteltu mustavalkoinen kuvio tuntui tylsältä, ja sekoitin uuteen emalikerrokseen myös harmaan sävyjä. Pinnasta tuli siis enemmän maalattu, kuin ripotellen kuvioitu. Pintaan muodostui mielenkiintoisia kuvioita värien sekoittuessa ja siveltimevetojen näkyessä pinnassa selkeinä. Hioin pintaa tasaiseksi, ja muokkasin kuviota sekä korjailin virheitä useilla uusilla polttokerroilla. Halusin pinnasta sileän ja tasaisen, mutta kiiltäväksi poltetun.



Kun lopputulos oli sellainen, josta pidin, minusta kuitenkin tuntui, että jotain puuttui. Kuvio oli liian epämääräinen ja levoton verrattuna muihin kahteen koruun. Halusin lisätä siihen vielä samantyyppistä kuviointia, kuin muissa koruissa ja päätin jyrsiä sen letkuporakoneen terällä suoraan emaloituun pintaan. Ajatukseni oli, että voisin täyttää syntyneet urat uudella hieman epätasaisen värisellä emalikerroksella, jolloin kahden pinnan sekoitus muodostaisi hienovaraisen kuvion. Pinnan alta paljastuva kupari alkoi kuitenkin näyttää kiehtovalta, ja pintaan muodostunut epätasainen kuvio tuntui mielenkiintoiselta. Hylkäsin jälleen aiemman suunnitelman ja jätin metallin näkyviin.

Kultasin kappaleen vielä estääkseni kuvioiden tummumisen. Kullan kirkkaus tuo muuten mustavalkoiseen koruun sopivaa kontrastia. Kullattu, hohtava metalli pilkottaa paksun, kiiltävän ja kovan emalikerroksen alta.

## 6.5.2 Kolmas koru

Kolmas teos oli yksinkertaisin tehdä. Mikään ei mennyt pahasti vikaan, vaikka myös tämä työ tarjosi omat haasteensa.

Kappale on ensin päällystetty täysin mustalla kerroksella, jonka päälle on tehty kuviointi mustalla. Kuvioinnista ei tullut aivan niin selvä, kuin olisin halunnut, sillä emalikerroksesta oli hankala saada riittävän paksua. Tein päälle vielä toisen kerroksen, ja kun sekään ei tuonut haluttua lopputulosta, jyrsin osan kuvioista selvemmin näkyväksi timanttiterällä. Kuvion jäätyä hieman epämääräiseksi ja latteaksi, pelkkä musta pinta tuntui liian vaatimattomalta. Korostin jyrsittyä osuutta emaloimalla sen epätasaisella harmaalla sävyllä. Lopuksi yritin vielä nostaa joitakin kohtia korkeammalle lisäämällä pieniä täpliä mustaa emalia korun pintaan. Lisätyt täplät näkyvät kappaleen pinnassa hieman vaaleampina. En ole aivan varma, mistä se johtuu. Todennäköisesti siihen on vaikuttanut emalin sekoitussuhteet, polttoaika tai emaloitavien täplien koko.

Tässä korussa jätin taustan kuparin väriseksi ja käsittefin metallipinnan lakalla tummumisen estämiseksi. Korun etupuoli on täysin emalin peitossa, ja lakka riittää taustan suojaamiseen. Kupari myös täydentää eri väristen metallien sarjan.



## 6.6 Mekanismit

Halusin korujen taakse rintaneulamekanismin, joka olisi mahdollisimman vähäeleinen tai sulautuisi korun muotoon niin, että se ei tuntuisi ylimääräiseltä. Halusin myös, ettei mekanismissa olisi teräviä reunoja tai muita osia, jotka tuntuisivat ikävältä, sillä kosketus on niin suuressa roolissa korun luonteessa. Terävät reunat tai töröttävät mekanismit rikkoisivat sileän ja turvallisen muodon. Käytännön syistä tietenkin neulan itsessään tarvitsee olla riittävän terävä, mutta halusin, että sen terävyys peittyi mekanismin ollessa suljettuna.

Emalointi menetelmänä vaikeuttaa hieman mekanismien suunnittelua. Jos kappaleeseen haluaa juottaa jotain, täytyy ottaa huomioon se, että useimmat juotteet sulavat uunissa, ja jos juotetun kohdan päälle haluaa emaloida, juote saattaa tuoda emalipintaan epäpuhtauksia. Kaikki mekanismit tulisi siis liittää emaloituun kappaleeseen niittaamalla tai esimerkiksi kynsien avulla. Näkyvät niitit tai kynnet tarkoittavat aina lisäelementtejä ja yksityiskohtia, jotka halusin pitää minimissä. Mieluiten piilottaisin liitokset korun sisäpuolelle, josta niitä ei näy. Se kuitenkin taas hankaloittaa niiden kiinnittämistä tai niittaamista.

Mekanismin suunnittelussa oli siis paljon elementtejä, jotka piti ottaa huomioon. Ensin suunnittelin

valmistavani hopeasta reunuksen, johon mekanismin osat voisi juottaa. Reunuksen voisi kiinnittää kynsillä kappaleeseen niin, että kynnet jäisivät piiloon kappaleen sisäpuolelle. Piti vain suunnitella osat sellaisiksi, että ne sulautuisivat muotoon mahdollisimman hyvin ja pehmeästi. Ennen kuin ehdin miettiä ratkaisua pidemmälle, ohjaajani Pekka Koponen ehdotti, että valmistaisin mekanismin yhdestä teräslangasta, joka kiertyisi korun ympäri sen sisäpuolella. Mekanismi pysyisi paikallaan omalla jännitteellään korun kuppimaisen muodon sisällä. Neula ja sen lukko jäisivät korun sisälle piiloon. Tämänkaltainen mekanismi ei vaadi juottamista tai niittaamista, ja se on helppo tehdä yksilöllisesti eri muotoisille kappaleille. Kopsen ehdotus ratkaisi kaikki ongelmani, joten en edes miettinyt alkuperäistä suunnitelmaani sen pidemmälle.

Tein messinkilangasta muutaman kokeilun ennen kuin siirryin jousiteräkseen. Versio, jossa lanka ei kierry kokonaan kappaleen ympäri olisi visuaalisesti siistimpi ja yksinkertaisempi, mutta siinä ei ollut tarpeeksi jännitettä pitämään neulaa paikallaan. Puolitoista kierrosta kiertyvä jousiteräslanka pysyy tiukasti paikallaan, mutta sen pystyy irrottamaan käsivoimin. Käytin mekanismeissa 0,9 mm jousiteräslankaa, sillä siinä on riittävä jännite, mutta neula ei kuitenkaan ole liian paksu.

# 7 Valmiit teokset

Pinnalla kertoo kosketuksesta ja herkkyydestä. Korut ovat saaneet muotonsa meren hiomien kivien pyöreyydestä ja sileästä pinnasta.

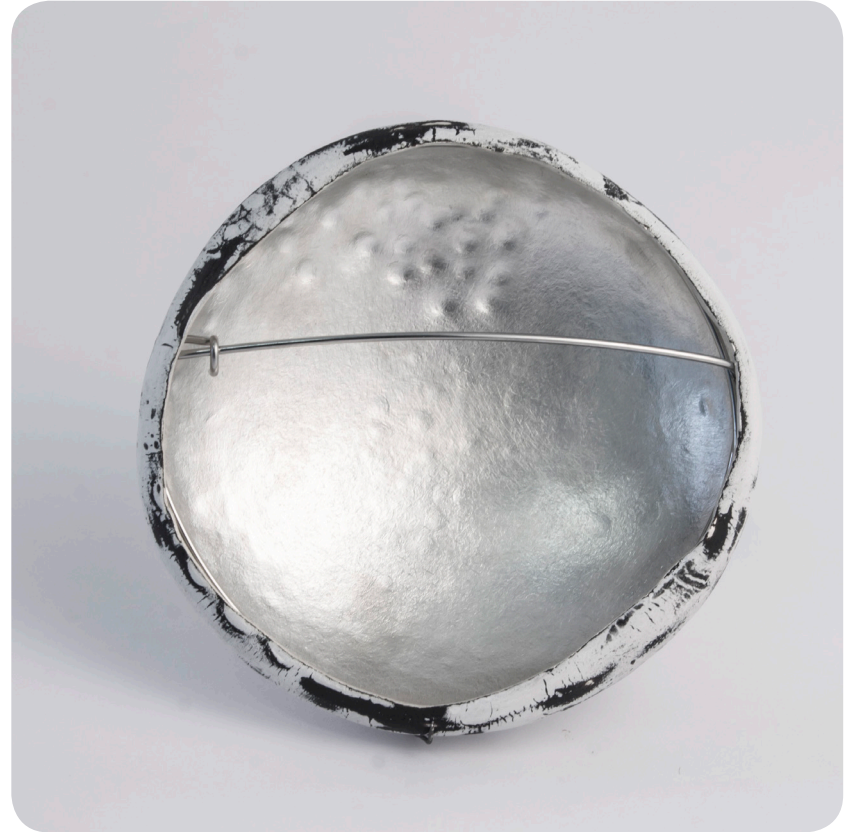
Korun emalipinnan hienovaraisia kuvioita tekee mieli koskettaa ja hivellä.

Kosketus saa mielen keskittymään hetkeen ja rauhoittaa.













# 8 Arviointi ja päätelmät

Minun on vaikea suhtautua opinnäytetyöprosessiin itsenäisenä kokonaisuutena, sillä mielessäni on niin monta eri suuntaa, mihin haluaisin tutkimuksia jatkaa. Vaikka tämän prosessin aikana tehdyt korut ovat valmiita ja tutkimus on julkaistu, työ tulee jatkumaan. Aion jatkaa Pinnalla-sarjaa ja opinnäytetyössä käsittelemiäni teemoja.

Prosessin aikana opin ymmärtämään paremmin sitä, miten emali toimii ja käyttäytyy. Syvensin pohjalla ollutta käytännön tietoa lukemalla useita kirjallähteitä ja syventymällä myös emalin fysikaalisiin ominaisuuksiin. Käytännön kokeilut ovat opettaneet minua tunnistamaan, mistä mahdolliset virheet johtuvat ja ennakoimaan, miten emali käyttäytyy uunissa. Olen myös saanut lukemattomia uusia ideoita emalin käyttämiseen uudella ja yllättävällä tavalla. Tekemäni työ antaa minulle hyvät lähtökohdat jatkaa työskentelyä emalin kanssa, ja kehittää tekniikan tuntemusta ja tässä käsittelemiäni teemoja pidemmälle.

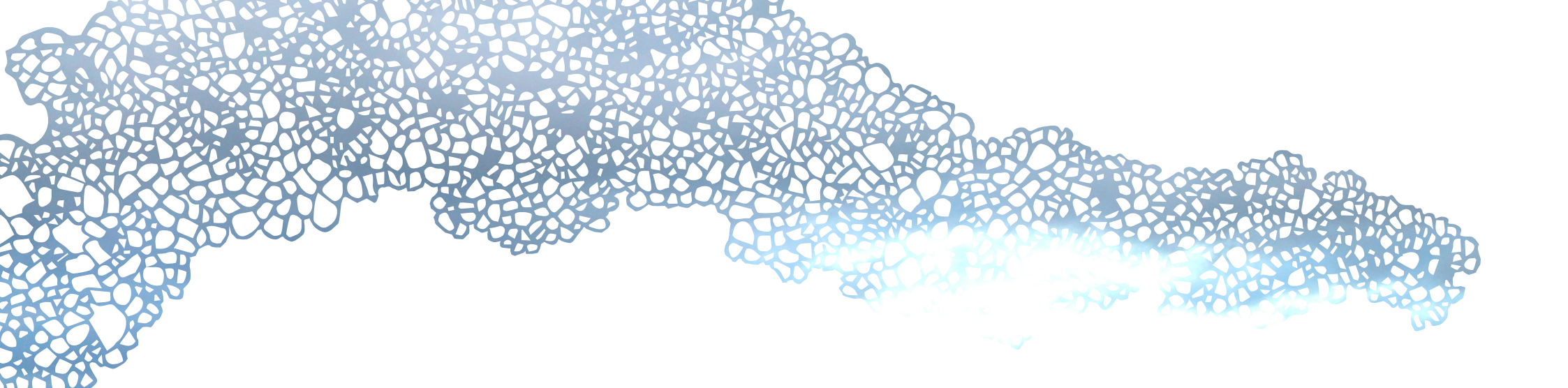
Vaikka olenkin oppinut paljon emalista ja mielestäni osaan jo hyödyntää sen ominaisuuksia ja välttää virheitä, on minun myönnettävä, että usein myös tapahtuu jotain odottamatonta, enkä tiedä ollenkaan, miksi. Valkoinen koru muuttuu uunissa vaaleanpunaiseksi tai musta emali on eri väristä, kuin aiemmin käyttämäni sama musta emali. Voin arvailla syitä, mutta välillä tuntuu, että onnistuminen on kiinni tähtien asennosta ja universumin halusta sekoittaa pakkaa hieman. Se täytyy vain hyväksyä osana emalin luonnetta.

Työskentelytapani on hyvin intuitiivista, enkä aina suunnittele tekemisiäni loppuun asti. Tämänkaltaisessa työskentelyssä on hyvät puolensa, ja se sopii minulle ja tekemieni korujen orgaaniseen luonteeseen, mutta voi olla stressaavaa silloin, kun työllä on aikaraja ja tietyt vaatimukset, jotka haluaa täyttää. Erityisesti toinen valmistamani koru on erinomainen esimerkki intuitiivisesta työskentelystäni; muutin suunnitelmiani täysin korun edetessä, kun en ollut tyytyväinen siihen, mitä olin saanut tehtyä. Päätökset muotoutuivat työn lomassa ja välillä en ollut ollenkaan varma, mitä olen tekemässä. Lopputulos on sellainen, jota en alkuvaiheessa osannut edes ajatella, mutta mielestäni paljon parempi ja mielenkiintoisempi.

Työskentelyn loppuvaiheessa painiskelin päätösten tekemisen kanssa. Kun työllä ei ole tarkkaa päämäärää, voi olla hankala tietää, koska se on valmis. Olin tilanteessa, jossa korut olivat oikeastaan ihan hyviä ja onnistuneita, mutta en silti ollut tyytyväinen. Olin stressaantunut ja luonut itselleni paineita onnistua, enkä ollut varma, johtuiko tyytymättömyyteni vain siitä, tai tavoittelinko jotain, mitä en voisi saavuttaa. Tuntui, että kannattaisi vain hyväksyä, että lopputulos on hyvä, varsinkin kun en oikeastaan osannut sanoa, mikä olisi vialla. Jos työstän koruja pidemmälle, pilaanko ne kokonaan? Aloin kyseenalaistaa intuitiotani.

Yhden kappaleen kanssa otin riskin ja riivin siihen timanttiterällä syvät railot. Lopputulos oli heti kiinnostavampi, ja riski selvästi kannatti. Toisen teoksen päätin aloittaa viime hetkillä kokonaan alusta, ja sekin oli ehdottomasti hyvä päätös. Olin tuskaillut sen kanssa alusta asti, ja aina siinä tuntui olevan jotain vialla. Uusiksi alusta aloitettu kappale onnistui heti juuri niin kuin olin visioinutkin.

Uskoisin, että loppujen lopuksi vain kokemus kasvattaa luottamusta omaan päätöksiin. Onnistumiset vahvistavat sitä, ja epäonnistumisista toivottavasti oppii jotain. Välillä täytyy vain uskaltaa kokeilla, ja joskus kannattaa vain luovuttaa ja aloittaa uudestaan alusta.



Minun olisi ehkä kannattanut olla hieman järjestelmällisempi ja tarkoituksenmukaisempi kuviointikokeilujen kanssa. Sain kokeiltua montaa eri tekniikkaa, mutta tutkimus jäi pintaraapaisuksi tekniikoiden mahdollisuuksista. Jos olisin karsinut kokeiltavien tekniikoiden määrää, olisin voinut syventyä niihin paremmin. Kaikki kokeilut eivät onnistuneet niin kuin odotin, mutta minulla ei ollut aikaa tehdä lisäkokeiluja täydellisen tuloksen saamiseksi.

Loin kirjallisesta työstäni suomenkielisen tietolähteen nestemäisen emalin käytöstä. Ohjeiden kirjoitus pakotti minut miettimään tarkemmin sitä, miksi eri työvaiheet kuuluu tehdä, ja mitä kaikkea työskentelyssä kuuluu ottaa huomioon. En halunnut vain kopioida ohjeita jo kirjoitetuista tietolähteistä, vaan kokeilin itse kaiken, mitä kirjoitin ylös. Kirjoittamani ohjeistus antaa hyvän pohjan alkaa kokeilla nestemäisen emalin käyttöä. Se ei varmasti yksinään riitä opettamaan tekniikkaa kenellekään, mutta tarjoaa lähtökohdat

opetteluun aloittamiseen. Ohje ei ehkä palvele täysin sellaista ihmistä, joka ei ole koskaan emaloinut mitään, tai tutustunut metallintyöstötekniikoihin, mutta uskon, että ohjeistuksen kohderyhmällä on jo valmiiksi pohjatiedot aiheesta.

Valmistamani kolmen rintakorun sarja onnistui mielestäni hyvin ja korut ilmaisevat sitä, mitä niiden oli tarkoituskin. Korut ovat yhtenäiset ilmaisultaan, mutta antavat silti monipuolisen kuvan siitä, mitä emalilla voi tehdä. Samanlaisia pintoja ei saisi aikaan millään muulla tekniikalla, eikä perinteisiä emaleja käyttämällä.

Kaiken kaikkiaan olen tyytyväinen työskentelyyni ja mielestäni saavutin tavoitteeni hyvin. Henkilökohtaisesti tärkein tavoitteeni oli oppia tuntemaan nestemäisen emalin eri ominaisuuksia ja eri tekniikoita käyttää sitä, ja pystyä käyttämään nyt oppimaani tulevaisuudessa urallani monipuolisesti.

# Lähteet:

## Painetut lähteet:

Ball, R. 2006. Enamelling. Lontoo: A & C Black Publishers Limited.

Darty, L. 2004. The Art of Enameling. First paperback edition 2006 Asheville: Lark Crafts.

Matthews, G.L. 1984. Enamels Enameling Enamelists. Radnor, Pennsylvania: Chilton Book Company

## Sähköiset lähteet:

Cooksongold. 2015. EfcOLOR Enamelling Guide: Part 1 [verkkodokumentti]. [viitattu 8.2.2016]. Saatavissa: <http://www.cooksongold.com/blog/equipment-technique-focus/efcolor-enamelling-guide-part-1>

Suutari, R. 2011. Vedostus: seripainon soveltuvuus emalitekniikaksi korumuotoilussa. Korumuotoilun opinnäytetyö. Lahti: Lahden ammattikorkeakoulu, Muotoilu- ja taideinstituutti. Saatavissa: <http://theseus.fi/handle/10024/30266>

W.G.Ball LTD. 2014. SAFETY DATA SHEET according to 1907/2006/EC as revised by 453/2010/EC [verkkodokumentti]. [viitattu 31.3.2016]. Saatavissa: [www.wgball.co.uk/wp-content/uploads/MSDS\\_Re\\_Wet\\_Process\\_-Enamels.pdf](http://www.wgball.co.uk/wp-content/uploads/MSDS_Re_Wet_Process_-Enamels.pdf)

W.G.Ball LTD. 2015. Wet Process Leadfree Enamels on Copper in Dry Form [verkkodokumentti]. [viitattu 31.3.2016]. Saatavissa: <http://www.wgball.co.uk/product-category/we-process-leadfree-enamels-on-copper-supplied-in-dry-form/>

## Muut lähteet:

Ball, John 2016. RE: Questions about the wet process enamel [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Suvi Tupola. Lähetetty 3.2.2016 [viitattu 7.2.2016]. Liite 3.

Sikanen, E. 2009. Emali - metallin lasite. Opetusmateriaali.

Timonen, E. 2000. Korujen ja pienesineiden emalointi. Opetusmoniste.

## Kuvalähteet:

- s. 6
1. [Met Museum](http://www.metmuseum.org/art/collection/search/464548), <http://www.metmuseum.org/art/collection/search/464548>
  2. [Victoria & Albert Museum](http://collections.vam.ac.uk/item/O88347/hair-ornament-wolfers-philippe/), <http://collections.vam.ac.uk/item/O88347/hair-ornament-wolfers-philippe/>
  3. [Met Museum](http://www.metmuseum.org/art/collection/search/464772), <http://www.metmuseum.org/art/collection/search/464772>
  4. [Victoria & Albert Museum](http://collections.vam.ac.uk/item/O341913/inkstand-jacques-ii-laudin/), <http://collections.vam.ac.uk/item/O341913/inkstand-jacques-ii-laudin/>
- s. 10
5. [Sandra McEwen](http://www.sandramcewen.com/iivivj737rqi415aeioce1516zfmec), <http://www.sandramcewen.com/iivivj737rqi415aeioce1516zfmec>
  6. [Heng Lee](https://www.facebook.com/HengLeeJewelry/photos/a.110024469118957.12710.109943832460354/110026662452071), <https://www.facebook.com/HengLeeJewelry/photos/a.110024469118957.12710.109943832460354/110026662452071>
- s. 11
7. [Ching-Chih Wu](http://wuchingchih.com/weightless#/id/i6809111), <http://wuchingchih.com/weightless#/id/i6809111>
  8. [Pekka Piekäinen](http://www.platinoro.fi/fi/korut/naiset/sormukset/sormus-turkoosi), <http://www.platinoro.fi/fi/korut/naiset/sormukset/sormus-turkoosi>
  9. [Jessica Calderwood](http://www.jessicalcalderwood.com/flower-series/denial-enamel-copper-ceramic-decals-10-x-10-x-2-2009/image_large), [http://www.jessicalcalderwood.com/flower-series/denial-enamel-copper-ceramic-decals-10-x-10-x-2-2009/image\\_large](http://www.jessicalcalderwood.com/flower-series/denial-enamel-copper-ceramic-decals-10-x-10-x-2-2009/image_large)

Muut kuvat tekijän omia.

# Liitteet








- Liite 1 Emalin peruskokeilut
- Liite 2 Emalin kuviointikokeilut
- Liite 3 Sähköposti, John Ball, lähetetty 3.2.2016
- Liite 4 Inspiraatiotaulut

## Liite 1/1: Emalin peruskokeilut

800° 1,5 min	
	Kupari näkyy hieman läpi - liian ohut kerros Epätasainen pinta - liian lyhyt polttoaika
	Tasainen väri Epätasainen pinta - liian ohut kerros Yhdestä kohdasta täysin matta - epäpuhtauksia emalissa
	Hyvin epätasainen pinta Mattapintainen, aivan valkea suuri alue - epäpuhtauksia
	Epätasainen väri Epätasainen pinta Epäpuhtauksia pinnassa
	Epätasainen väri, toisesta reunasta tummempi Epätasainen pinta

800° 2 min	
	Tasainen pinta Epäpuhtauksia toisessa reunassa
	Tasainen väri Epätasainen pinta Pieni kohta, jossa punakellertävä sävy - epäpuhtauksia, palanut
	Lähes tasainen pinta Epäpuhtauksia
	Väri on kuin halkeillut Tasainen pinta Reunoista hieman palanut - liian ohut kerros
	Pinta lähes tasainen, pieniä kraatereita Väri osin halkeillut, muuten tasainen Reunoilta hieman palanut

## Liite 1/2

800° 2, 5 min		
	Tasainen pinta ja väri Pieniä valkoisia pisteitä - emaliin päässyt valkoista	
	Tasainen pinta ja väri Pieniä epäpuhtauksia	
		Hiottu. Kaikki epäpuhtaudet irtosivat - olivat vain pinnassa Tasainen väri ja pinta
	Tasainen pinta ja väri Pieniä valkoisia pisteitä - emaliin päässyt valkoista	
	Lähes täysin tasainen pinta Värissä halkeamia Reunasta palanut Valkeita ja palaneita epäpuhtauksia	
		Hiottu ja kiiltopoltettu 2 min 800° Hieman palanut reunoilta, muuten tasainen väri ja pinta
	Tasainen pinta ja väri Hieman palanut reunasta, ihan vähän vain	

## Liite 1/3

800° 3 min	
	Tasainen pinta Tasainen väri
	Pinta pahasti kupristunut - liian paksu kerros tai huonosti puhdistettu kupari? Väri ihan ok.
	Tasainen pinta Tasainen väri
	Tasainen pinta Reunoilta tummempi väri ja värissä halkeamia
	Tasaisehko pinta Reunoilta tummempi väri ja pinnassa palanut epäpuhtaus, värissä halkeamia

850° 4,5 min	
	Ei mitään vikaa
	Tasainen pinta Reunoilta hieman palanut, kuparin vihreä tullut läpi
	Keskeltä ja reunoilta palanut, muuten tasainen - ohuempi kohta emalissa?
	Palanut reunoilta pahasti Väri on rusehtavan kellertävä ja "hohtava"
	Palanut reunoilta, hieman kuparin vihreää tullut läpi Väri hieman oranssimpi kuin muulloin

Liite 1/4

Seuraavat testit on poltettu n. 2,5-3 min 800°, ellei muuta sanottu

	Valkoinen ja musta sekoitettu n. 50/50 Epätasainen, halkeileva, pilkullinen väri Osissa lähes tasainen
	Valkoinen ja sininen sekoitettu n. 50/50 Hieman pilkullinen, mutta muuten tasainen väri
	Valkoinen ja punainen sekoitettu n. 50/50 Reunoilta harmaa, keskeltä halkeileva, mutta osin tasainen väri
	Valkoinen ja keltainen sekoitettu n. 50/50 Hieman liukuvärjätyn tapainen, toisesta reunasta tummempi Keskellä vaaleampi läntti, muuten tasainen väri. Ei pilkkuja
	Musta ja sininen sekoitettu 50/50 Hyvin tumma, tasainen väri Pinnassa vaalea epäpuhtaus
	Musta ja keltainen sekoitettu 50/50 Hyvin tumma, suhteellisen tasainen väri Värissä hieman halkeilua

	Musta ja punainen sekoitettu 50/50 Hyvin tumma väri, reunoilta tummempi Värissä hieman halkeilua	
	Keltainen ja punainen sekoitettu n.50/50 Väri halkeillut Reunoilta tumma, keskeltä punaisempi Hionta muutti väriä vihertävämmän rusehtavaksi →	
	Punainen ja sininen sekoitettu n. 50/50 Värissä pieniä halkeamia Reunoilta tummempi Hionta muutti väriä tummemmaksi ja sinisemmäksi →	
	Sininen ja keltainen sekoitettu n. 50/50 Väri suhteellisen tasainen Hionta ei juuri muuttanut väriä →	
	Kaasuliekillä poltettu valkoinen Rusehtui reunoilta Pinta hieman epätasainen Voisi onnistua suojaamalla kappaleen	
	Rasvaiselle (erikseen sipaistu rasvaa pintaan) pinnalle valkoinen kerros. Kerros oli vaikea levittää. Emali kasaantui paksuiksi klimpeiksi.	

## Liite 2/1: Emalin kuviointikokeilut

Kaikki testit on poltettu n. 2,5-3 min 800°, ellei muuta sanottu

	Valkoinen pohja hiottu matakasi, lyijykynäpiirros 800° 2 min Tasainen, sileä pinta. Piirroksen yksityiskohdatkin säilyivät hyvin, ei irtoa kumittamalla.
	Valkoinen pohja hiottu matakasi, permanenttitussipiirros (Stabilo OHPen Permanent) 800° 2 min Piirroksen kohdalta pinta on koholla ja epätasainen Musta tussi on palanut haaleaksi ja kellertäväksi
	Valkoinen pohja hiottu matakasi, permanenttitussipiirros (paksu Textmark 700 "merkkää kaiken") 800° 2 min Piirroksen kohdalta pinta on koholla ja epätasainen Musta tussi muuttunut kauniin hopeanharmaaksi
	Keltainen kerros poltettu, punainen kerros ja siihen sgraffito kuivana Raaputetut viivat ovat matalammat Viivat osin sumeat - tässä kohtaa paksumpi kohta punaisessa kerroksessa
	Sininen pohja poltettu, valkoinen kerros ja siihen sgraffito kosteana Pinta on tasainen Viivat epämääräiset, tavallaan terävät, mutta valkoinen väri on "levinnyt"





	Musta kerros poltettu Mustaan kerrokseen sgraffito kosteana Valkoinen kerros, painuu mustan sgraffiton koloihin Hiottu mustaa kerrosta esiin.
	Musta kerros poltettu Mustaan paksuun kerrokseen sgraffito  Kohokuvioitu pinta
	Valkoinen alipoltettu kerron (800°, n 1 min) Ohut musta kerros, joka kerääntyy ensimmäisen kerroksen painaumiin. Hiottu valkoista lisää näkyviin.
	Sama kuin yllä, mutta ensimmäistä kerrosta poltettu alle 1 min.
	Poltettu 800 ° n. 1 min  Pinta epätasainen ja halkeileva

## Liite 2/2

	Valkoinen pohja poltettu, musta kuvio rullattu leimasimella Kuvio levisi paljon, mutta on silti ihan hauska - liian märkä väri Kuvio selvästi koholla
	Valkoinen pohja poltettu, musta kuvio rullattu leimasimella Väri oli kuivempi, leimasimen kuvio selkeämpi, mutta ei silti ollenkaan sellainen, kuin sen oli tarkoitus olla Kuvio hieman koholla
	Valkoinen pohja poltettu, musta kuvio rullattu, eri leimasin Kuvio levinnyt hieman - liian märkä väri
	Valkoinen pohja, musta kuvio rullattu leimasimella ensimmäisen kerroksen kuivuttua Pinta tasainen Kuvio paljon selkeämpi, mutta hieman levinnyt, eri tavalla tosin
	Musta pohja, kuvio rullattu valkoisella emalilla, kuivuneelle pinnalle ennen polttoa
	Musta kerros poltettu, valkoinen kuvio painettu vaahdonmuovipalalla Valkoinen kuvio koholla, pinta röpelöinen

	Sininen pohja poltettu, valkoista ripoteltu vapaasti pintaan
	Sininen pohja, valkoista ripoteltu vapaasti pintaan ensimmäisen kerroksen ollessa vielä märkä Ripotellut kuviot on levinneet hauskasti
	Sininen pohja, valkoista ripoteltu vapaasti pintaan ensimmäisen kerroksen kuivuttua Kuvio ei oikeastaan eroa ensimmäisestä
	Valkoinen pohja, ripoteltu kuparipurua kostealle pinnalle. Poltettu, hiottu, ylipoltettu.
	Mustavalkoinen pohja, ripoteltu kuviot, poltettu samalla kertaa.  Hiottu. Kuviot yksinkertaistuivat, pienimmät hituset hioutuivat pois.

## Liite 2/3

	<p>Alle poltettu 1 kerros violettiä opaakkia perinteistä emalia Päällä valkoista nestemäistä emalia.</p> <p>Ei halkeilua, pohjakerros hieman puskee pisteinä läpi.</p>
	<p>Alle poltettu 2 kerrosta violettiä opaakkia perinteistä emalia Päällä valkoista nestemäistä emalia. Hiottu hieman ja poltettu uudelleen.</p> <p>Ei halkeilua, pohjakerros hieman puskee pisteinä läpi.</p>
	<p>Alle poltettu turkoosia pehmeää perinteistä emalia Päällä valkoista nestemäistä emalia.</p> <p>Ei halkeilua, pohjakerros näkyy pieninä pisteinä läpi</p>
	<p>Alla kerros mustaa nestemäistä emalia. Päällä turkoosia pehmeää perinteistä emalia.</p> <p>Alempi kerros sekottui ylempään hieman, pian ylempi kerros lohkeili irti.</p>
	<p>Musta poltettu pohja. Keltainen kuvio vedetty siveltimellä pintaan.</p>

	<p>Kupariin etsattu kuvio (siveltimellä asfalttilakkaa) Valkoinen ohut kerros emalia poltettu hiottu ohuemmaksi poltettu uudelleen. Kuvio näkyy ylipoltettuna läpi, pinta tasainen</p>
	<p>Sama kuin yllä, mutta viimeinen poltto jätetty pois. Tasainen mattapinta, kuvio kuultaa läpi</p>
	<p>Kupariin valssattu rautaverkolla ruudukko Musta kerros, jäi epätasaiseksi, sillä pinta epätasainen Valkea kerros, joka upposi vielä valssattuihin koloihin Hionta, musta kerros, hionta. Kupari hioutui edelleen näkyviin.</p>
	<p>Musta poltettu pohja, Valkoinen kuvio vedetty siveltimellä pintaan.</p>
	<p>Keltainen poltettu pohja Punaista ja keltaista sekoitettu päälle.</p>

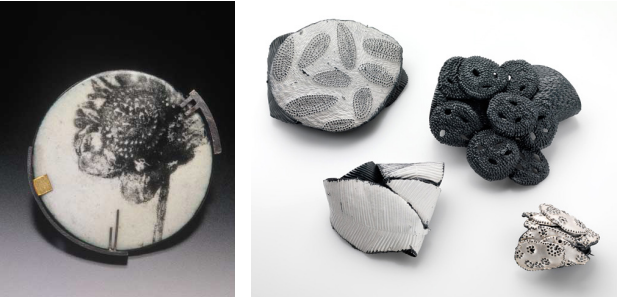
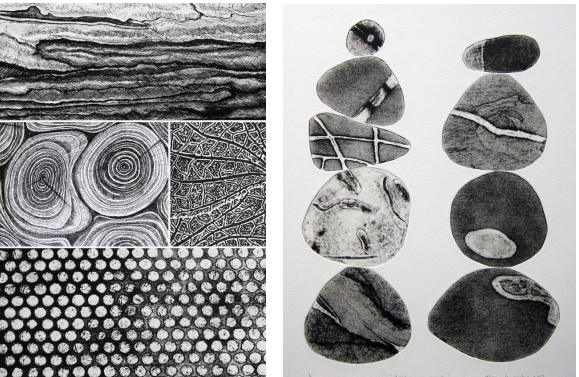
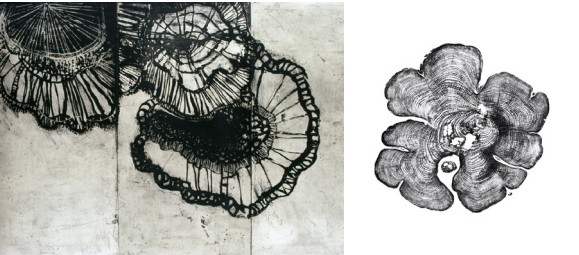
## Liite 3

lähettäjä: WG Ball Sales <sales@wgball.com>  
Vast. ott.: Suvi Tupola <suvi.tupola@gmail.com>  
päiväys: 3. helmikuuta 2016 klo 16.52  
aihe: RE: Questions about the wet process enamel

HELLO SUVI  
I WILL DO MY BEST TO HELP  
THERE IS A DIFFERENCE BETWEEN WET PROCESS  
AND NORMAL ENAMELS, FOR INSTANCE A  
NORMAL TRANSPARENT BLUE ENAMEL WOULD  
BE PRODUCED BY MELTING TOGETHER ALL  
THE RAW MATERIALS (MAINLY SILICA) WITH  
THE ADDITION OF COBALT OXIDE TO GIVE THE  
BLUE TINT, YOU WOULD THEN HAVE TO ALL  
INTENTS AND PURPOSES A BLUE GLASS WITH  
THE COLOURANT COMPLETELY COMBINED IN  
THE GLASS MATRIX.  
IN THE CASE OF THE WET PROCESS ENAMELS  
WE TAKE A COLOURLESS BASE AND THEN ADD  
ULTRA FINE PIGMENTS (SIMILAR TO CERAMIC  
GLAZE STAIN) WHICH IS JUST GROUND  
TOGETHER, SO IN FACT IT IS POSSIBLE THAT IF  
YOU WASHED THEM YOU COULD EVENTUALLY  
WASH AWAY THE COLOURING PIGMENT, THIS  
WOULD NOT BE POSSIBLE WITH A NORMAL  
ENAMEL  
IN USE THERE IS NO HARD AND FAST RULE

FOR COMBINING NORMAL AND WET PROCESS  
ENAMELS, I SHOULD ADD THAT THEY ONLY  
START TO  
DEVELOP OPACITY AFTER AT LEAST TWO  
COATS (SEE PHOTOS ON WEB SITE)  
THE WET PROCESS ENAMELS ARE SLIGHTLY  
HARDER THAN NORMAL ONES, BUT CAN GIVE  
VERY PLEASING RESULTS IF APPLIED THINLY  
AND OVER FIRED (IN EXCESS OF FIVE MINS  
ABOVE 830C)  
THE WET PROCESS ENAMELS HAVE SUSPENDING  
AGENTS ADDED TO STOP THEM SETTLING IT IS  
VITAL BOILING WATER  
IS USED TO MIX THEM THIS ACTIVATES THE  
SUSPENDING AGENTS. JUST MIX ENOUGH  
FOR THE PROJECT, IF AT ANY TIME THERE  
IS LIQUID ON TOP DO NOT POUR THIS OFF  
JUST KEEP STIRRING OR SHAKING UNTIL IT IS  
INCORPERATED, IF YOU FOLLOW THIS ROUTE  
YOUR PROBLEM SHOULD BE SOLVED  
IF YOU FEEL THE ENAMEL IS TOO THIN JUST  
ADD MORE POWDER OR TOO THICK MORE  
BOILING WATER, ABSOLUTELY NO NEED TO  
USE DISTILLED WATER  
I HOPE THIS IS OF HELP, PLEASE GET BACK TO  
ME WITH ANY FURTHER QUESTIONS  
BEST REGARDS  
JOHN BALL

Liite 4/1: Inspiraatiotaulut



## Liite 4/2

### Inspiraatiotaulujen kuvälähteet:

Kollaasi 1 järjestyksessä alkaen ylhäältä vasemmalta:

Robert Turner	<a href="http://rtturnerportfolio.blogspot.fi/2011/02/black-and-white-mark-making.html">http://rtturnerportfolio.blogspot.fi/2011/02/black-and-white-mark-making.html</a>
Greige Design	<a href="http://www.greigedesign.com/products/slopes">http://www.greigedesign.com/products/slopes</a>
Ritsuko Ozeki	<a href="http://40.media.tumblr.com/bdfd1a7ab3553c452e3a95a82ff72301/tumblr_nbjsgrhLtlwokfo3_r1_1280.jpg">http://40.media.tumblr.com/bdfd1a7ab3553c452e3a95a82ff72301/tumblr_nbjsgrhLtlwokfo3_r1_1280.jpg</a>
Bryan Nash Gill	<a href="http://www.bryannashgill.com/products/eastern-red-cedar">http://www.bryannashgill.com/products/eastern-red-cedar</a>
Tessa Horrocks	<a href="http://www.tessahorrocks.com/Print_pages/Pebbles_are_great_3_sepia.html">http://www.tessahorrocks.com/Print_pages/Pebbles_are_great_3_sepia.html</a>
Michelle Lusby	<a href="http://www.artstthread.com/images/projects/artstthread/oldi/201162115635468.jpg">http://www.artstthread.com/images/projects/artstthread/oldi/201162115635468.jpg</a>

Kollaasi 2 järjestyksessä alkaen ylhäältä vasemmalta:

Jessica Turrell	<a href="http://www.jessicaturrell.co.uk/site/files/gimsgs/10_hollow-form-series-003.jpg">http://www.jessicaturrell.co.uk/site/files/gimsgs/10_hollow-form-series-003.jpg</a>
Amanda Denison	<a href="http://www.amandadenison.com/uploads/3/8/0/4/38041451/5998478_orig.jpg">www.amandadenison.com/uploads/3/8/0/4/38041451/5998478_orig.jpg</a>
Steffi Graves	<a href="http://steffiglaves.blogspot.fi/p/enamel.html">http://steffiglaves.blogspot.fi/p/enamel.html</a>
Danielle Embry	<a href="http://danielleembry.com/zoom/1400x720/2264112.html">http://danielleembry.com/zoom/1400x720/2264112.html</a>
Jan Smith	<a href="http://jansmith.ca/wp-content/uploads/2011/02//6d.jpg">http://jansmith.ca/wp-content/uploads/2011/02//6d.jpg</a>
Julie Blyfield	<a href="https://artjewelryforum.org/sites/default/files/images2013/julie-blyfield-second-nature/content/4-brooches-600px.jpg">https://artjewelryforum.org/sites/default/files/images2013/julie-blyfield-second-nature/content/4-brooches-600px.jpg</a>

Kollaasi 3 järjestyksessä alkaen ylhäältä vasemmalta

Aran Galligan	<a href="https://www.facebook.com/AranGalliganJewelry/photos/a.180758244034.122906.180756239034/180760969034/?type=3&amp;theater">https://www.facebook.com/AranGalliganJewelry/photos/a.180758244034.122906.180756239034/180760969034/?type=3&amp;theater</a>
“willowcharcoal”	<a href="https://www.flickr.com/photos/10215819@No7/4681927088/">https://www.flickr.com/photos/10215819@No7/4681927088/</a>
Lisa Catterson	<a href="http://bijoucontemporain.unblog.fr/2012/07/07/decouverte-lisa-catterson-from-mushroom-to-jewel-through-paper/">http://bijoucontemporain.unblog.fr/2012/07/07/decouverte-lisa-catterson-from-mushroom-to-jewel-through-paper/</a>
Ford + Forlano	<a href="http://www.ramart.org/sites/default/files/imagecache/product_full/fordforlanobroochback.jpg">http://www.ramart.org/sites/default/files/imagecache/product_full/fordforlanobroochback.jpg</a>
Miyuki Koshimizu	<a href="https://uk.pinterest.com/pin/56787645279481669/">https://uk.pinterest.com/pin/56787645279481669/</a>
Mathilde Quinchez	<a href="http://www.ultra-book.com/users_2/m/a/mathilde-quinchez/img_ptf_medium/db43c6cb47d906.jpg">http://www.ultra-book.com/users_2/m/a/mathilde-quinchez/img_ptf_medium/db43c6cb47d906.jpg</a>
Marisa Messick	<a href="https://www.etsy.com/listing/170209787/modern-organic-earrings-white-and-coral?ref=shop_home_listings">https://www.etsy.com/listing/170209787/modern-organic-earrings-white-and-coral?ref=shop_home_listings</a>
Daniela Malev	<a href="https://alchimiablogdotcom.files.wordpress.com/2014/09/11-daniela_malev.jpg">https://alchimiablogdotcom.files.wordpress.com/2014/09/11-daniela_malev.jpg</a>