

**Siveltimen jälki keramiikassa: metallioksidien ja lasitteiden vuorovaikutus pinnan koristelussa**

Heidi Naumanen

Empiirinen tutkimus - kurssin raportti

Muotoilun pääaine

Muotoilun laitos

Taiteiden- ja suunnittelun korkeakoulu

Aalto-yliopisto

11.4.2025

## Tiivistelmä

Materiaalitutkimukseni lähtökohdat nousivat tarpeestani oppia lisää keinoja, joilla voisin tehdä visuaalisia elementtejä keramiikan pintaan. Henkilökohtainen kiinnostukseni liittyy erityisesti siveltimen jäljen tuottamiseen, koska olen myös kuvataiteilija, joka maalaa mm. öljyväri- ja akvarellitekniikoilla. Tähän tutkimukseeni valikoin väriaineiksi metallioksiedeja tasaisten varmojen pigmenttien sijaan, koska halusin, että ne reagoisivat vivahteikkaammin muiden materiaalien kanssa. Tällä halusin hakea mm. mahdollista akvarellimaista jälkeä, jossa väri voisi lähteä leviämään tai että ne tuottaisivat jotain muuta odottamatonta reagoidessaan päällä olevan lasitteen kanssa. Mutta tietysti minua kiinnosti myös kuinka luoda tarvittaessa tarkempaa jälkeä, jossa esimerkiksi siveltimen jälki jäisi näkyviin selkeämmin.

Koepaloina toimivat posliinivalusavilaatat, joille levitin metallioksiedeilla värjättyjä engobeja eri kokoisilla siveltimillä ja joiden päälle kokeilin kahta eri lasitetta kahdella eri tavalla levitettynä. Levitin engobevärialueita isompina ja pienempinä alueina, jotta näkisin kokojen välisiä eroja. Engobien väriainemetallioksiedeiksi valikoituivat kolboltti-, kupari-, mangaani- ja kromioksidi. Lasitteiksi otin Mamo ja Hamada nimiset lasitteet Aalto-ylioipiston keramiikkapajan lasitereseptikokoelmasta. Valitsin lasitteet niiden neutraalin värin mukaan. Molemmat lasitteet ovat valkoisia ja hieman läpikuultavia, toinen on matta ja toinen kiiltävä. Hamada osoittautui myös enemmän läpikuultavaksi, oikeastaan läpinäkyväksi, noissa lämpötiloissa poltettuna. Lasitin palat kaatamalla lasitetta testipalalle ja siveltimellä levittämällä. Koepalat poltettiin 1240 °C lämpötilassa. Kromioksidille lisäsin lasitteisiin vähän tinaa, koska se mahdollisesti yhdessä kromin kanssa loisi vaaleanpunaista väriä. Toteutin tutkimuksen neljän eri koesarjan avulla, joissa kahdessa käytin Mamo - lasitetta kaadettuna ja siveltimellä levitettynä ja kahdessa Hamada - lasitetta kaadettuna ja siveltimellä levitettynä.

Koepalat onnistuivat hyvin ja yllätyksiäkin tuli, odotetusti. Opin paljon metallioksidien ominaisuuksista ja siitä miten paljon engobien ja lasitteiden levittämisen tekotapa vaikuttaa lopputulokseen. Ymmärrykseni ja intuitioni näihin materiaaleihin kasvoi prosessin myötä. Tämä toimii hyvänä ponnahduslautana jatkaa tutkimuksia keramiikan pinnan työstön materiaaleista ja niiden käyttäytymisestä.

Kiitokset keramiikan pajamestari Tomi Pelkoselle neuvoista ja kommentteista tutkimusta tehdessäni.

# Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	4
1.1 Keskeisiä käsitteitä tutkimuksessani.....	5
2 Menetelmä.....	6
2.1 koepalat.....	6
2.2 engobe ja värimetallioksidit.....	7
2.3 siveltimenjäljet.....	8
2.4 Lasitteet ja lasitustavat.....	9
2.5 Koesarjat 1-4.....	10-11
3 Tulokset.....	12
3.1 Ensimmäinen koesarja, lasite kaatamalla.....	12
3.1.1 Mamo-lasite.....	12
3.1.2 Hamada-lasite.....	13
3.2 Toinen koesarja, lasite siveltimellä.....	13
3.2.1 Hamada - lasite.....	13
3.2.2 Mamo - lasite.....	14
4 Johtopäätökset.....	14
5 Lähdeluettelo.....	15

# 1 Johdanto

Keramiikassa esineen muoto on minulle jotakuinkin hallittavissa ja pysyvä polttojen loppuun saakka valmiiksi esineeksi asti. Keramiikan lasitepinta tai muut pintaan lisättävät visuaaliset elementit ovat sen sijaan usein tuntuneet minulle haastavilta sen vuoksi, että niitä on niin vaikea hallita ja polton jälkeen usein tuntuu siltä ettei sieltä tullut aivan sitä mitä ajatteli. Tämä on keramiikan vahvuus ja heikkous, ja se on jokaiselle keramiikkaa tekeväälle hyvin tuttu asia. Kohdallani tuo heikkous korostuu siksikin, että keramiikan väriaineet ja lasitteet eivät vielä ole niin tuttuja minulle. Minua kuvataiteilija-muotoilijana kiinnostaa kuitenkin juuri tuon pinnan työstämisen keinojen parempi hallinta, tai edes hieman parempi ymmärrys niistä. Tapoja, keinoja ja materiaaleja tähän on niin laajasti, joten minun täytyi tutkimukseeni rajata näkökulmaa rajusti ottaakseni jokin osa-alue paremmin haltuun. Minua myös lähtökohtaisesti kiinnosti engoben käyttäminen läpikuultavan lasitteen alla. Tämän kiinnostuksen pohjalta keramiikan pajamestari Tomi Pelkonen ehdotti, että värjäisin engobet värimetallioksidilla, jotta saisin mahdollisesti esimerkiksi akvarellimaisia jälkiä.

Näkökulmani tutkimuksessani on siveltimenjälki keramiikan pinnalla värjätyn engoben ja lasitteen avulla. Luon siveltimenjäljen levittämällä engobea koepalan pintaan eri kokoisina värialueina ja lasittamalla pinnan lopuksi. Materiaalitutkimuksessani perehdyn neljään värimetallioksidiin valkoiseen engobehen sekoitettuna ja kahteen eri lasitteeseen niiden pinnalla kahdella eri tavalla lasitettuna. Poltan kaikki testipalat 1240 ° C lämpötilassa.

Tutkimuksessani haluan selvittää millaisia siveltimenjälkiä syntyy neljän eri värimetallioksidilla värjätyn engoben avulla kun niiden päälle on lisätty lasite. Värimetallioksidit reagoivat vivahteikkaammin ja omalla tavallaan kuin valmiit tasaisen varmat väripigmentit ja juuri näiden reagoit ominaisuuksien ansiosta voin saada vaihtelevampaa jälkeä siveltimenvedon lopputulokseen. Hypoteesinä on, että jotkut värimetallioksidit pysyvät enemmän selvärajaisina kuin toiset, jotkut värit leviäisivät akvarellimaisesti reagoidessaan lasitteen kanssa ja joidenkin väri muuttuu enemmän kuin toisten. Tuloksena ymmärsin että reaktio voi olla jotain muutakin - kuten kuparin ja mamon liitto näytti. Siitä voi syntyä vaikkapa krakeloitunut pinta, jonka väri ei ole tasainen.

## 1.1 Keskeisiä käsitteitä tutkimuksessani

**Engobe** on hienojakoinen saviliete, jolla on tarkoitus peittää kokonaan tai osittain alla oleva savimassa. Engobe koostuu savesta, sulattajista ja mahdollisista väriaineista. (Brinck, Camillo, Cortes, Falin, Halko, Jokinen, Latva-Somppi, Lautenbacher, McPartlan, Pelkonen, Turkoglu & Karen Visuri 2021, Engobe)

**Värimetallioksiedeja** käytetään keramiikassa lasitteen, engoben ja massojen värjäysaineina. Ne ovat edullisempia kuin teollisesti tuotetut väripigmentit. Värimetallioksidit luovat elävämmän ja vivahteikkaamman värin kuin tasaisesti värjäävät pigmentit koska ne reagoivat muihin ainesosiin. Niiden värinmuodostukseen vaikuttavat lasitteet, polttolämpötilat ja -atmosfääri. Värimetallioksidit ovat usein myrkyllisiä ja niiden kanssa kannattaa olla huolellinen työturvallisuudesta. (Brinck ym. 2021, Värimetallioksidit)

Seuraavassa esittelen käyttämäni värimetallioksidit:

**Kuparioksidi** ( $\text{CuO}$ ) on yksi yleisimmistä väriaineista keramiikassa. Se tarjoaa laajan sävyvalikoiman vihreästä turkoosiin ja punaisiin, riippuen polttotavasta ja lasitteen koostumuksesta. Hapettavassa tai neutraalissa poltossa  $\text{CuO}$  säilyy mustana oksidina, joka liukenee hyvin lasitesulaan ja tuottaa usein vihreitä tai sinivihreitä sävyjä. Se voi kuitenkin levitä lasitteessa yli aiottujen koristealueiden, mikä vaikeuttaa tarkkaa koristelua. Pelkistävässä poltossa osa  $\text{CuO}$ :sta pelkistyy metalliseksi kupariksi ( $\text{Cu}$ ), joka ei enää liukene lasitteeseen. Tämä kuparimetalli jää lasitteeseen kolloidisena pigmenttinä ja synnyttää voimakkaan punaisen sävyn, jota kutsutaan häränveripunaiseksi - yksi kuparin tunnetuimmista ja arvostetuimmista väreistä keramiikassa. (Jylhä-Vuorio 1992, 161-162)

**Kromioksidi** ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) on yksi vakaimmista ja helppokäyttöisimmistä väriaineista keramiikassa. Sen perusväri on voimakas, syvä vihreä, joka säilyy hyvin erilaisissa polttolämpötiloissa ja -olosuhteissa. Kromi ei muutu pelkistävissä tai hapettavassa poltossa merkittävästi, mikä tekee siitä erittäin luotettavan väriaineen. Toisin kuin monet muut oksidit, kromi ei helposti liukene lasitesulaan, vaan pysyy paikallaan ja säilyttää värinsä. Tämän vuoksi se ei juuri leviä koristelualueiden ulkopuolelle, ja sen hallinta on helpompaa kuin esimerkiksi kuparin. Yhdessä tinaoksidin ( $\text{SnO}_2$ ) kanssa se voi muodostaa kromi-tina-pinkin pigmentin, joka antaa pehmeän vaahtopunaisia sävyjä. (Jylhä-Vuorio 1992, 163-164)

**Mangaanioksidi** ( $\text{MnO}_2$ ) on yleinen väriaine keramiikassa, erityisesti rautaoksidin ohella. se tuottaa tummia, usein ruskean, mustan ja purppuran sävyjä, riippuen käytetyistä määristä, lasitteen koostumuksesta ja polttoolosuhteista. Mangaanin värivaikutus on voimakas jo pienissäkin pitoisuuksissa. Mangaani on melko stabiili sekä hapettavassa että pelkistävässä poltossa. Mangaani liukenee kohtalaisesti lasitteeseen ja voi vaikuttaa lasitteen pinaan sekä sen viskositeettiin. Mangaani ei leviä helposti ja sitä käytetäänkin koristelussa. (Jylhä-Vuorio 1992, 164-165)

**Kobolttioksidi** ( $\text{CoO}$  tai  $\text{Co}_3\text{O}_4$ ) on yksi voimakkaimmista ja pitkäikäisimmistä väriaineista keramiikassa. Kobolttioksidi tuottaa syvän sinisiä sävyjä, jotka ovat hyvin vakaita niin hapettavassa kuin pelkistävässäkin poltossa. Värivaikutus on erittäin voimakas - jo pieni määrä riittää antamaan voimakkaan sinisen värin. Sininen värisävy säilyy hyvin korkeissakin lämpötiloissa. Se on kemiallisesti melko stabiili, eikä väri juuri muutu polttoilmapiirin mukaan. (Jylhä-Vuorio, 1992, 160-161)

Värimetallioksidien värinmuodostusominaisuudet ovat riippuvaisia värjättävän seoksen kemiallisesta koostumuksesta. Liukeneva oksidi muodostaa värejä eri tavoin kuin liukenematta jäänyt oksidi. Mutta tiedetään, että esimerkiksi kromioksidi liukenee huomattavasti lasitteisiin kuin kuparioksidi. (Jylhä-Vuorio 1992, 134)

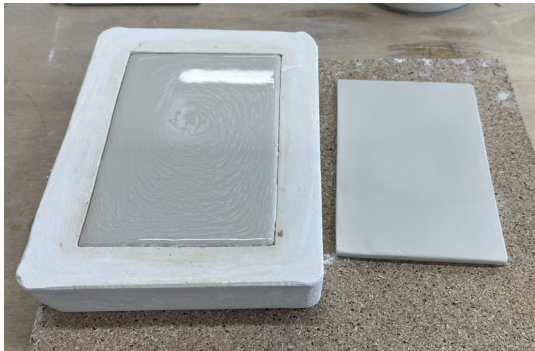


## 2 Menetelmä

Toteutin tutkimuksessani neljä koesarjaa, joissa käytin neljää eri värimetallioksidilla värjättyä engobea, joiden päälle laitoin kahta eri lasitetta kahdella eri tavalla levitettynä. Koesarjojen pohjana minulla oli posliinivalusavella valmistettuja laattoja koska posliinin valkoinen pinta on hyvä alusta tutkimukselle, jossa pääosassa on siveltimenjäljen väri ja sen tavat olla. Näkökulmani tutkimuksessani on siveltimenjälki keramiikan pinnalla värjätyn engoben ja lasitteen avulla. Luon siveltimenjäljen levittämällä engobea koepalan pintaan eri kokoisina värialueina ja lasittamalla pinnan lopuksi. Engobien päälle levitän kahta eri lasitetta nähdäkseni miten alla olevat metallioksidit reagoivat niihin ja miltä eri lasitteen levitystavat näyttävät niiden pinnalla ja mitä ominaisuuksia ne tuovat niistä esiin. Poltan kaikki testipalat 1240 ° C lämpötilassa.

### 2.1 Koepalat

Aloitin tutkimukseni valmistamalla koepalat. Valmistin koepalat valamalla posliinivalusavea yksiosaiseen itse valmistamaani kipsimuottiin. Koepalojen koko muotissa on 13,5 x 10 cm. Koin, että tutkimuksessani tällainen "reissuvihkon sivun" kokoinen koepala on perusteltu koska erikokoiset siveltimenjäljet vaativat tilaa. Raakapoltin testipalat ennen kuin levitin niille engoben ja lasitteen.



Kuva 1



Kuva 2

## 2.2 Engobe ja värimetallioksidit

Valmistin neljään eri astiaan valkoista engobeaa, joihin lisäsin lopuksi värimetallioksidit. Taulukoissa olevat numerot ovat prosenttilukuja.

TAULUKKO 1, valkoinen engobe

Valkoinen engobe:	
kaoliini	55
kvartsi	25
nefeliinisyeniitti	20

Valitsemani värimetallioksidit ja niiden määrät prosentteina. Määrät valitsin T. Pelkosen suosituksesta. (Pelkonen, T. henk.koht. tiedonanto 27.2.-6.3.2015)

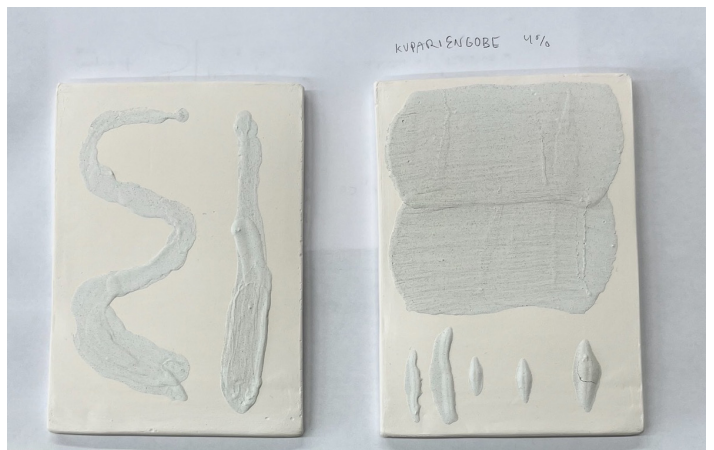
TAULUKKO 2, oksidien määrä engobeissa

■ kupari	4
■ kromi	2
■ mangaani	5
■ koboltti	2

Valitsin nämä värimetallioksidit, koska ne olivat sopivan eri värisiä keskenään. Kupari olisi vihreän eri sävyissä, kromi myös vihreä, mutta toisenlainen vihreä, mangaani ruskea ja koboltti sininen. Kuparista tiesin, että sen väriskaala ja reagoititapa on laajempi kuin monen muun värimetallioksidin, joten halusin sen mukaan ehdottomasti. Lisäksi rajasin metallioksidit vain neljään, jotta tutkimukseni ei leviäisi liian laajaksi.

## 2.3 Siveltimenjäljet

Levitin värjätyt engobet eri kokoisilla siveltimillä testipalalle. Jäljeksi halusin isompaa värialuetta, ohuempia ja pienempiä kohtia ja jotain siltä väliltä. Lisäksi otin joihinkin vetoihin hieman kiemurtelevaa muotoa. Näillä valinnoilla halusin saada tietoa mm. siitä miten eri kokoiset värialueet tulevat näkyviin lopullisessa tuloksessa. Näkyvätkö pienet jäljet esimerkiksi ollenkaan. Mutkittitelevalla muodolla halusin saada selville sen että jos värialue esimerkiksi leviää lopputuloksessa, niin jääkö muoto silti jotenkin näkyviin. Levitin engobe sen paksuisena lietteenä kuin se alun sekoittamisen jälkeen oli eli en millään tavalla ohentanut sitä. Osittain engobe on useina kerroksina, jotta alue värjäytyisi kokonaan. Joihinkin kohtiin kerros jäi ohuemmaksi. Halusin siveltimen jälkiin sellaista jälkeä mitä itse mahdollisesti tuottaisin omalla tavallani keramiikan pintaan maalatessani.



Kuvat 3 - 7. Kuvat siveltimellä levitetystä engobesta koepalan pinnalla ennen lasitetta





## 2.4 Lasitteet ja lasitustavat

Lasitteiksi otin Mamo ja Hamada nimiset lasitteet Aalto-ylioipiston keramiikkapajan lasitereseptikokoelmasta. Valitsin lasitteet niiden neutraalin värin mukaan Pajamestari Tomi Pelkosen suosituksesta. Molemmat lasitteet ovat valkoisia ja hieman läpikuultavia, toinen on matta ja toinen kiiltävä. Hamada osoittautui myös enemmän läpikuultavaksi, oikeastaan läpinäkyväksi, noissa lämpötiloissa poltettuna. Lasitin palat kaatamalla lasitetta testipalalle ja siveltimellä levittämällä. Koepalat poltettiin 1240 °C lämpötilassa. Kromioksidikoepaloihin lisäsin molempiin lasitteisiin 6 % tinaa, koska se mahdollisesti yhdessä kromin kanssa voisi luoda vaaleanpunaista väriä. (Jylhä-Vuorio 1992, 163)

Taulukko 3, Mamo

Mamo:	
maasälpä	53
kvartsi	4
dolomiitti	21
kaoliini	22

Taulukko 4, Hamada

Hamada:	
maasälpä	46
kvartsi	27
liitu	18
talkki	9

Lasitustavaksi valitsin kaatamisen ja siveltimellä levittämisen, koska ajattelin, että ne olisivat käyttökelpoisia menetelmiä mikäli haluan myöhemmin hyödyntää tästä tutkimuksestani saamaani tietoa keramiikan pintaan maalaamiseen. Ajattelin, että kaatamalla ja siveltimellä lasittamalla voin valita tarkemmin kohdat joita lasitan. Samalla näkisin mikä näiden tapojen ero on lopputuloksessa.

Taulukko 5, lasitustavat

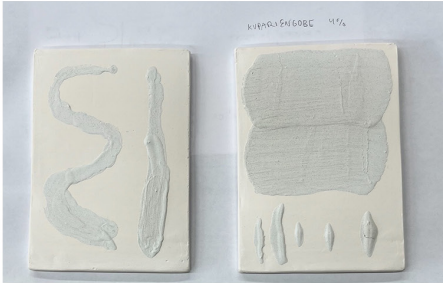
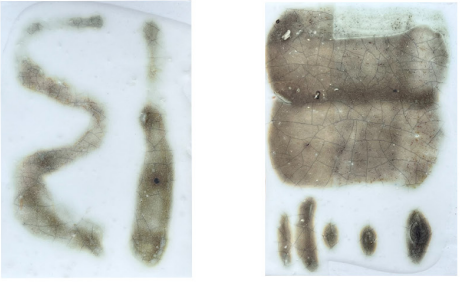

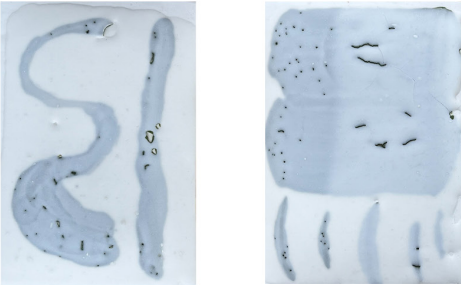

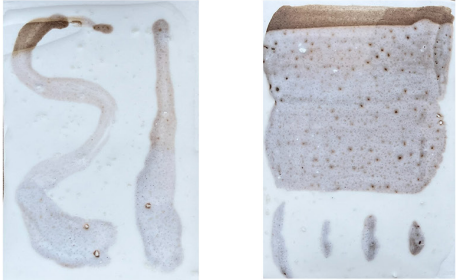

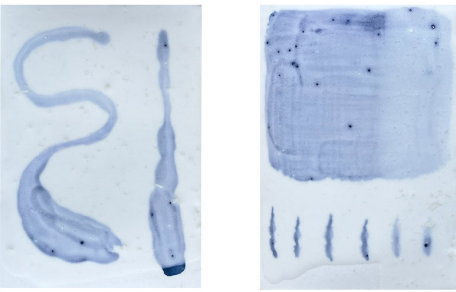
<b>Kaatamalla</b>
<b>Siveltimellä levitetty</b>

TAULUKKO 6, polttolämpötila

<b>1240 °C</b>
----------------

## 2.5 Ensimmäinen koesarja

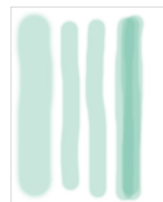
Kuvassa ensimmäisellä rivillä ovat koepalat ennen lasitetta ja toinen rivi polton jälkeen kun testipalat ovat valmiit. Lasitetta kaatamalla jäi sattumalta kohtia, joissa ei ollut lasitetta ja se toi kiinnostavaa tietoa siitä miltä metallioksidin väri näyttäisi pinnalla ilman lasitetta.

	Engobe levitettyinä testipalaan ennen lasitetta	Mamo kaatamalla
Kupari	 <p>KUPARI-ENGOBEC 11%</p> <p>Two test tiles showing copper oxide applied as a light greyish-blue paste. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it.</p>	 <p>Two test tiles showing copper oxide after firing. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it. The colors are darker and more varied, showing some brown and black spots.</p>
Kromi	 <p>Kromi-ENGOBEC 2%</p> <p>Two test tiles showing chromium oxide applied as a green paste. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it.</p>	 <p>Two test tiles showing chromium oxide after firing. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it. The colors are darker and more varied, showing some black and brown spots.</p>
Mangaani	 <p>MANGAANI-ENGOBEC 3%</p> <p>Two test tiles showing manganese oxide applied as a dark grey/black paste. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it.</p>	 <p>Two test tiles showing manganese oxide after firing. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it. The colors are darker and more varied, showing some black and brown spots.</p>
Koboltti	 <p>KOBOLTTI-ENGOBEC 2%</p> <p>Two test tiles showing cobalt oxide applied as a greyish-blue paste. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it.</p>	 <p>Two test tiles showing cobalt oxide after firing. The left tile has a wavy pattern, and the right tile has a rectangular block and several small circles below it. The colors are darker and more varied, showing some black and brown spots.</p>

TAULUKKO 7

Koesarjat 2 - 4. (TAULUKKO 9) Ensimmäinen rivi on Hamada kaatamalla, toinen on Hamada siveltimellä levitettynä ja kolmas Mamo siveltimellä levitettynä. Siveltimellä levitetyissä lasitteissa otin vasempaan reunaan isommalla siveltimellä, keskelle ja oikeaan reunaan pienemmällä, oikeassa reunassa otin siveltimellä kaksinkertaisen lasitekerroksen, jotta näkisin muuttaako se väriä toisenlaiseksi. Jätin tarkoituksella väleihin lasittamattomia kohtia, jotta näkisin värierot näiden välillä. (TAULUKKO 8)

TAULUKKO 8, lasitteen siveilytapa



TAULUKKO 9, koesarjat 2 - 4

	Hamada kaatamalla	Hamada siveltimellä	Mamo siveltimellä
Kupari			
Kromi			
Mangaani			
Koboltti			

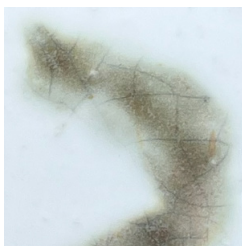
## 3 Tulokset

Koepalat onnistuivat hyvin ja yllätyksiäkin tuli, odotetusti. Reaktioita värimetallioksidien ja lasitteen kesken tuli paljon vähemmän kuin odotin. Oikeastaan vain kupari tuntui yhdistyvän lasitteen kanssa luoden jotain odottamatonta. Opin paljon metallioksidien ominaisuuksista ja siitä miten paljon engobien ja lasitteiden levittämisen tekotapa vaikuttaa lopputulokseen.

### 3.1 Ensimmäinen koesarja, lasite kaatamalla

#### 3.1.1 Mamo

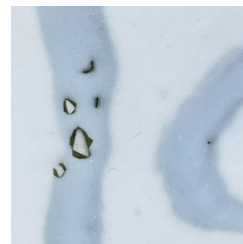
Mamo on korkeanpolton mattalasi. Engobella luodut siveltemenjäljet näkyvät kaikki Mamo - lasitteen alta, mutta suurin osa paljon himmämpänä. Mamo- lasitteessa oleva dolomiitti lisää lasitteen samettisuutta ja kaoliini mattaisuutta. Luultavasti dolomiitissa oleva Magnesiumoksidi (MgO) tekee Mamo- lasitteeseen neulanreikiä sekä muita repeämiä, jotka tuntuvat korostuvan mangaanin ja kromin kanssa erityisesti. Kuva 10-14) (Jylhä-Vuorio 1992, 116). Mamo-lasite oli peittävämpi ja teki väristä himmeämmän ja pehmeämmän, muiden paitsi kuparioksidin kanssa, jossa väri oli ruskean vihertävä ja voimakkaampi kuin muissa koepaloissa. Eroja oli siinä liukeniko alla olevasta värioksidista jotain päällä olevaan lasitteeseen eli yhdistyivätkö ne jollain tavalla. Kupari selvästi reagoi ympärillä olevien ainesosien kanssa siten, että pintaan muodostui krakeloituva pinta ja väri levisi akvarellimaisesti häivyttäen värin selkeää rajaa (kuvat 8-9). Muissa reaktionä näkyi lasitteeseen tulleet repeämät tai neulanreiät (kuvat 10-15), muuten väri pysytteli erillään lasitteen alla. Kromin kanssa Mamo - lasite teki isompia repeämiä ja railoja (kuvat 10 - 11). Kaikissa koepaloissa eri kokoiset alueet ja kuviot näkyivät edelleen selkeästi paikoillaan. Mamo - lasitteen yksi ominaisuus on hieman väöntää keramiikkakappaleita. (Pelkonen, henk.koht.tiedonanto, 19.3.2025.) Tämä johtuu mahdollisesti dolomiitissa olevasta MgOsta. Esimerkiksi koepalani muuttuivat kuperimmiksi Mamon alla. Tästä johtuu luultavasti myös lasitteeseen avautuvat railot sen reagoiessa kromin kanssa. Kromin kanssa käytetyn Mamo - lasitteen sekaan sekoitettu tinaoksidi ei luonut yhtään vaaleanpunaista, kuten oli oletus. Ehkä tinaa oli liian vähän lasitteen seassa.



Kuva 8, kupari, lähikuva



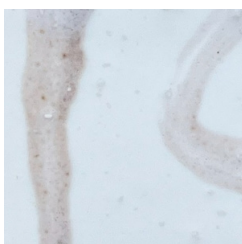
Kuva 9, kupari, lähikuva



Kuva 10, kromi, lähikuva



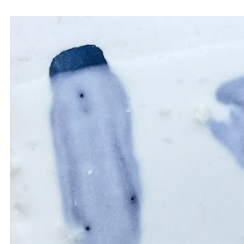
Kuva 11, kromi, lähikuva



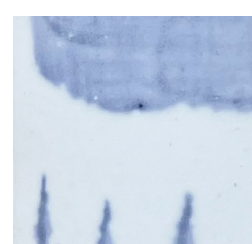
Kuva 12, mangaani, lähikuva



Kuva 13, mangaani, lähikuva



Kuva 14, koboltti, lähikuva



Kuva 15, koboltti, lähikuva



### 3.1.2 Hamada

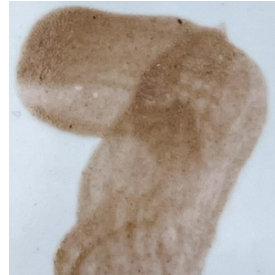
Hamada-lasite on läpinäkyvä joten se toi engobesiveltimenjäljet voimakkaampana esiin ja korosti niiden väriä. Hamada- lasitteet yhdistyivät alla olevan oksidin kanssa luoden väriä joka levisi jonkin verran kuparin kanssa, vähän vähemmän mangaanin kanssa ja koboltin sekä kromin kanssa pysyi hyvin tarkkarajaisena. Liitu tekee Hamadasta kiiltävän ja kirkkaan tai silkinhimmeän, riippuen vähän polttolämpötilasta. Sopii hyvin värjäykseen metallioksideilla, joten voi olettaa että sopii hyvin alla olevien metallioksideilla värjättyjen engobien kanssa. (Salmenhaara 1983, Liitu) Tuloksissa tuli ilmi, että Hamada korostaa hyvin alla olevia värejä sen ollessa opaali. Liitu vaikuttaa värisävyihin kuparin kanssa.



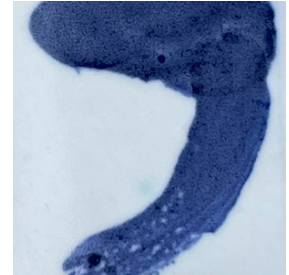
Kuva 16, kupari, yksityiskohta



Kuva 17, kromi, yksityiskohta



Kuva 18, mangaani, yksityiskohta

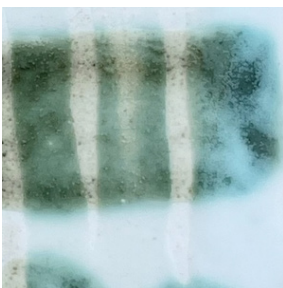


Kuva 19, koboltti, yksityiskohta

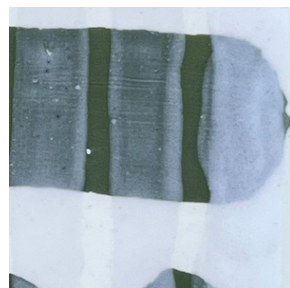
### 3.2 Toinen koesarja, lasite siveltimellä

#### 3.2.1 Hamada

Tuloksissa näkyvät siveltimellä vedetyt viivat, vasemmalla ohuemmin ja oikeassa reunassa paksummin. Väliin jää lasittamattomat kohdat. Tulokset ovat muuten samanlaiset kun kaadetussa Hamadassa, mutta pensselinjälki jättää enemmän vaihtelevan paksuisia lasitusalueita, jotka näkyvät heti himmeämpänä paksummissa kohdissa ja voimakkaampana värinä ohuemmissa kohdissa. Jälleen kupari saa suurimman muutoksen reagoidessaan lasitteen kanssa ja ollessaan ohuemmassa kohdassa metsänvihreä ja lasitteen paksummissa kohdassa turkoosi. Hamada-lasitteen ja kromin tinalisäyksen kohdalla voin havaita pientä punertavuutta lasitteen pinnalla, mutta se on niin pientä ettei sitä ehkä edes ajattelisi jos ei tietäisi sitä etsiä.



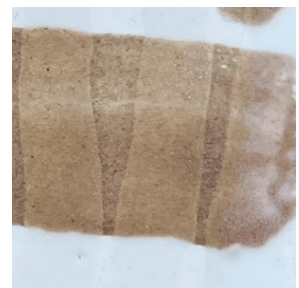
Kuva 20, kupari, yksityiskohta



Kuva 21, Kromi, yksityiskohta



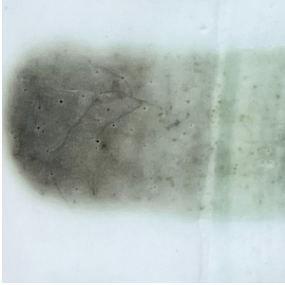
Kuva 22, koboltti, yksityiskohta



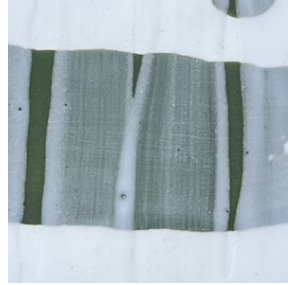
Kuva 23, mangaani, yksityiskohta

### 3.2.2 Mamo

Siveltimellä levitettyssä Mamossa saa muuten samat tulokset kuin aiemmassa Mamo-koesarjassa. Eri tavalla on vain se, että värin tuummuus-vaaleus väriskaalat ovat epätasaisemmin koska sivellin tekee enemmän eri paksuisia lasituskohtia, joita ei oikeastaan voi hallita tarkkaan että minkä paksuisia ne olisivat. Kromin kanssa yhdistynyt tina ei tuottanut tässäkään erityisen paljoa vaaleanpunaista.



Kuva 24, kupari, lähikuva



Kuva 25, kromi, lähikuva



kuva 26, koboltti, lähikuva



kuva 27, mangaani, lähikuva

## 4 Johtopäätökset

Tutkimukseni johtopäätöksenä totean, että jokainen tutkimuksen neljästä eri värimetallioksidista engobehen sekoitettuna sopivat keramiikan pintaan maalaamiseen. Siveltimenjälkiä syntyy ja kuviot ja eri kokoiset värialueet tulivat hyvin näkyviin, mutta niiden väriominaisuudet ovat rajalliset ainakin näiden muuttujien pohjalta. Luovalla tavalla jokaista ominaisuutta voi kuitenkin hyödyntää eri tavoin. Kuparin vihreän eri väriaihteluista ja yllätyksellisistä krakeloitumisista on helppo pitää ja keksiä niille erilaisia käyttötapoja. Kuparilla voi luoda myös epätarkempaa jälkeä, jos haluaa että väri ei pysytle liian tiukasti siveltimenvedon rajoissa. Muilla värimetallikoksiedeilla taas värit pysyivät hyvin tarkkarajaisina siinä mihin siveltimellä oli vedetty, mutta Mamo - lasitteen kanssa voi kuitenkin luoda niihin erilaisia tumman ja vaalean väriskaalan vaihteluita. Hamada - lasite sen sijaan teki alla olevista värioksidengobeista tasaisen varmoja ja vahvoja, paitsi kupari levisi. Skaalaa tumman ja vaalean välillä on vähemmän kuin Mamossa. Tutkimuksen aikana selvisi myös että varsinkin keraamisen taide-esineen pintaan siveltimenjälkiä tai värialueita tehdessä voi hyödyntää myös sitä, että ei lasita kaikkia kohtia, jolloin on mahdollista saada lisää visuaalisia elementtejä väreistä.

Tutkimukseni voi materiaalien osalta olla hyvin yleistettävissä. Jokaisella on kuitenkin hieman omanlaisensa tapa käyttää sivellintä, joten siinä voi tulla eroavaisuuksia.

Jos totetuttaisin tutkimustani nyt uudestaan, saattaisin valita lasitusmenetelmäksi dippaamisen tai ruiskuttamisen, jotta paksuutta voisi tarkemmin säädellä. Siinä tosin menetettäisiin tarkkuus ellen käyttäisi maskausta niissä kohdissa joihin en halua lasitetta. Tutkimuksia voisi jatkaa myös siihen suuntaan, että engobea ohentaisi vedellä sekä yhdistelisi värejä.

## Lähdeluettelo

Brinck, J. Camilo, C. Falin, P Halko, S., Jokinen, E. Latva-Somppi, A. Lautenbacher, N. McPartlan, M. Pelkonen, T. Turkoglu, E. & Visuri, K. 2021. Keramiikan käsikirja 2021. Aalto-yliopiston Taiteiden ja suunnittelun korkeakoulun Aalto Online Learning  
<https://openlearning.aalto.fi/mod/book/view.php?id=19271>

Jylhä-Vuorio, H. (1992). Keramiikan materiaalit. Jylhä-Vuorio

Pelkonen, T. henk.koht. tiedonannot: 27.2.-6.3.2015 ja 19.3.2025

Salmenhaara, K. (1983). Keramiikka, Massat Lasitukset Työtavat. Otava