

# **Tähkät**

## **Lasilaattojen suunnitleminen ja valmistaminen Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen**

**Anna-Riitta Järvenpää**

Opinnäytetyö

**30.4.2012 Kuopio**

**Ammattikorkeakoulututkinto**



Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma	
Työn tekijä Anna-Riitta Järvenpää	
Työn nimi Tähkät - Lasilaattojen suunnitteleminen ja valmistaminen Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen	
Päiväys 30.4.2012	Sivumäärä/Liitteet 48/12
Ohjaaja Maria Iltola	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Oy Karl Fazer Ab Fazer Mylly	
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa kuvioituja lasilaattoja Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen. Ulko-ovessa on yhdeksän lasi-ikkunaa, joista neljään tehdään lasilaattoja. Kaikkien laattojen kuvioinnit ovat erilaisia, mutta laatoissa toistuvat asiakkaan toiveen mukaiset aiheet, ruis, vehnä ja kaura. Työn tavoitteena oli valmistaa tekijää ja asiakasta miellyttävät lasilaatat.</p> <p>Opinnäytetyössä ratkaistaan monia isojen lasilaattojen valmistamiseen liittyviä ongelmia. Lasilaatat valmistetaan sulattamalla litalan kirkasta lasimurskaa keraamisen muotin päälle. Opinnäytetyönraportissa käydään läpi koko prosessi suunnittelusta itse työn valmistamiseen.</p>	
Avainsanat lasi, lasinsulatus, keraaminen muotti	

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author(s) Anna-Riitta Järvenpää			
Title of Thesis Spikes - Designing and manufacturing glass tiles for the head office's front door of Fazer Mill & Mixes			
Date	30.4.2012	Pages/Appendices	48/12
Supervisor Maria Iltola			
Client Organisation/Partners Oy Karl Fazer Ab Fazer Mill & Mixes			
Abstract  <p>The objective of the thesis was to design and produce patterned glass tiles for the front door of the head office of the Fazer Mill &amp; Mixes. The front door has nine glass windows of which four will be replaced with glass tiles. The patterns on all the tiles are different but rye, wheat and oat recur in the tiles as themes chosen on the basis of the client's wishes. Another objective for the thesis was to produce glass tiles that met the expectations of both the client and the designer.</p> <p>Various problems related to the manufacture of large glass tiles were solved in the thesis. The glass tiles were made by melting littala clear glass cross over a ceramic mould. The whole process from design to the manufacture of the final product is outlined in the report of the thesis.</p>			
Keywords glass, glass fusing, ceramic mold			

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	6
2	OPPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET.....	7
2.1	Fazerin Mylly .....	8
2.2	Lasi-ikkunoiden asentamiseen liittyvät säädökset .....	9
3	SUUNNITTELU .....	11
3.1	Kuviointi .....	11
3.2	Ensimmäisiä luonnoksia.....	11
3.3	Lasilaattojen kokojen suunnittelua.....	12
3.4	Suunnittelua valokuvaamalla .....	14
3.5	Lopulliset suunnitelmat .....	15
4	MATERIAALIKOKEET .....	17
4.1	Ensimmäisiä koekappaleita .....	17
4.2	Jyväkokeilut lasin sisällä ja alla .....	19
4.3	Lasin valinta .....	20
4.4	Lasin paksuus.....	22
4.5	Oikean uuni-ohjelman löytäminen .....	23
5	LASILAAKTOJEN VALMISTUS.....	24
5.1	Keraamisten muottien valmistus .....	24
5.2	Lasinuunivalu.....	27
5.3	Lasilaattojen paikoilleen asentaminen .....	35
6	VALMIIT TYÖT.....	38
7	LOPPUPOHDINTAA JA ASIAKKAAN PALAUTE.....	42
	LÄHTEET .....	44
	AINEISTOLUETTELO.....	45
	KUVALUETTELO .....	46

## LIITTEET

Liite 1 Sopimus asiakkaan kanssa

Liite 2 Luonnokset

Liite 3 Uuniohjelmat

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyökseni suunnittelin ja valmistin kuvioituja lasilaattoja Fazerin Oululaisen Myllyn pääkonttorin ulko-oveen. Ovessa on yhdeksän lasi-ikkunaa. Tavoitteenani oli valmistaa neljään ikkunaan kuvioituja lasilaattoja. Asiakkaan toiveesta kuvioinnin aiheeksi valikoituivat ruis, vehnä ja kaura. Kuvioinnin aiheet tulevat suoraan Fazerin Myllyn tuottamista viljoista.

Kiinnostuin lasilaatoista keväällä 2011 teollisen muotoilun syventävällä kurssilla, jossa työskentelin ensimmäisen kerran lasilaattaprojektin parissa. Sain jatkaa projektin parissa työskentelemistä tutkivan toiminnan kurssin aikana. Näiden kahden kurssin aikana oppimani asiat lasilaattojen ominaisuuksista ja valmistuksesta olivat hyvä tietopohja lähtiessäni suunnittelemaan ja toteuttamaan lasilaattoja asiakkaalle.

Opinnäytetyön tavoitteena oli valmistaa itseäni ja asiakasta miellyttävät lasilaatat. Yhtenä tavoitteena oli myös kehittää itseäni, oppia uusia asioita keramiikasta ja lasista. Opinnäytetyössä perehdyin lasi-ikkunoiden asentamiseen liittyviin säädöksiin. Opinnäytetyöhöni kuului myös olla osittain mukana teosta asentamassa. Varsinaisesta asentamisesta vastasivat kuitenkin asiakkaan järjestämät ammattitaitoiset työntekijät.

## 2 OPPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Kiinnostukseni kuvioituihin lasitiiliin ja laattoihin alkoi keväällä 2011 teollisen muotoilun syventävällä kurssilla, missä työskentelin lasilaattaprojektin parissa. Kurssin aikana tein paljon materiaalikokeita, joista minulle on hyötyä oppinnäytetyössäni. Myöhemmin samana keväänä jatkoi tutkivan toiminnan kurssin aikana materiaalitutkimuksiani ja tutkin valon merkitystä sisustuselementeissä. Tutkivan toiminnan kurssilla tein myös havainnoivaa tutkimusta siitä, miten valo läpäisee lasin eri vuorokauden aikoina. Näiden kahden kurssin aikana oppimani asiat lasilaattojen valmistuksesta olivat hyvä tietopohja, lähtiessäni suunnittelemaan ja toteuttamaan lasilaatoista koostuvan teoksen asiakkaalle.

Työni toimeksiantaja oli Fazerin Mylly. Teos suunniteltiin ja valmistettiin Lahdessa toimivan Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen (Kuva 1 sivu 8). Asiakas tilasi kuvioituja lasilaattoja ja antoi niiden kuvioinnin aiheeksi ruis, vehnä ja kaura. Heillä on yhdessä toimiston ikkunassa lasitaitelija Tuija Sarantilan tekemä lyijylasityö (Kuva 2 sivu 8), jossa on aiheena tähkät. He pitävät Tuija Sarantilan työssä erityisesti siitä, että se antaa näkösuojaa, mutta valo pääsee kuitenkin läpi. Asiakas toivoi samaa myös minun työltäni. Teimme asiakkaan kanssa kirjallisen sopimuksen työn tekemisestä (Liite 1).

Työn tavoitteena on suunnitella ja toteuttaa asiakkaan toiveiden mukaisia kuvioituja lasilaattoja Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen. Ovessa on yhteensä yhdeksän lasista ikkunaa, joihin neljään tehdään lasilaattoja. Lasi-ikkunat oli aluksi tarkoitus ottaa kokonaan pois, mutta lämmöneristävyyden vuoksi ne päätettiin yhdessä asiakkaan kanssa jättää paikoilleen. Tekemäni lasilaatat asennetaan ulko-oven sisäpuolelle ja niiden paikoilleen kiinnittämistä varten tehdään uudet alumiinikehikot.

Tavoitteeni oli valmistaa asiakasta ja itseäni miellyttävät lasilaatat ja saada ne onnistuneesti asennettua paikoilleen. Tavoitteenani on myös kehittää omaa ammatillista osaamistani sekä oppia uusia asioita lasilaattojen valmistamisesta. Yhtenä tavoitteena oli myös selvittää lasi-ikkunoiden asentamiseen liittyviä säädöksiä.



Kuva 1. Pääkonttorin ovi, johon lasilaatat sijoitetaan



Kuva 2. Tuija Sarantilan tekemä taidelasityö

## 2.1 Fazerin Mylly

Asiakkaani oli Oy Karl Fazer Ab, Fazerin Mylly. Yhteyshenkilöni olivat Pekka Mäki-Reinikka, Fazer Myllyn johtaja, Eija Tuutti, toimistotyöntekijä sekä Jyrki Kämäräinen, kunnossapitopäällikkö. Eija Tuutti valitsi yhdessä muiden toimistotyöntekijöiden kanssa lopullisista luonnoksista heitä eniten miellyttävimmän. Jyrki Kämäräinen vastasi siitä, että lasilaatat saatiin asennettua oikein paikoilleen. Asentamisen teki kunnossapidon työntekijä Jussi Matikainen. Opinnäytetyöni sijoitettiin Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen. Fazerin Mylly sijaitsee Lahdessa.



”Fazer Mylly on perustettu vuonna 1971 turvaamaan riittävän laadukkaiden jauhojen saannin Oy Karl Fazer Ab:n omille leipomoille” (Oy Karl Fazer Ab Fazer Mylly). Myllyn tuotevalikoimaan kuuluvat erilaiset vehnästä ja rukiista valmistettavat tuotteet. Myllyllä on aikeissa alkaa valmistuttaa tuotteita myös kaurasta. Viljat, jotka ovat mukana opinnäytetyössäni tulevat Fazer Myllyn omista tuotteista. Toimistorakennus, mihin lasilaatat tulivat, on yksikerroksinen, rivitalon näköinen talo, Oululaisen tehtaan takana (Kuvasarja 1). Oululainen on osa Fazer konsernia.



Kuvasarja 1. Oululaisen tehdas, oikealla rakennus, mihin lasilaatat tulevat

## 2.2 Lasi-ikkunoiden asentamiseen liittyvät säädökset

Lasilaattojen asentamisessa on otettava huomioon erilaisia vaatimuksia, jotka pitää ottaa huomioon lasilaattoja asennettaessa. Vaatimukset liittyvät rakenteen mitoittamiseen, ulkonäköön, kestävyYTEEN, turvallisuuteen, kosteus-, lämpö-, valo sekä säteilytekniseen toimivuuteen, akustiikkaan, käyttöikään, asennettavuuteen ja huollettavuuteen (Rainamo & Riikonen 1999. s.120).

Otin ensin yhteyttä Lasinrakentaja käsikirjan kirjoittajiin kyselläkseni tarkemmin lasilaattojen asennusta koskevista säädöksistä (Rainamo & Riikonen 1999). Rainamo kehotti minua ottamaan yhteyttä paikalliseen rakennusvirastoon ja otinkin yhteyttä sähköpostin välityksellä Lahden kaupungin rakennusvirastoon. Tässä vaiheessa tarkoituksena oli, että lasilaatat kiinnitettäisiin jo olemassa olevien ikkunalasien tilalle. Myöhemmin päätimme osittain monimutkaisten säädösten ja lämmöneristyksen vuoksi kiinnittää lasilaatat jo olemassa olevien ikkunoiden ulkopuolelle, tuulikaapin sisäpuolelle. Lasilaattojen ollessa ikkunoiden sisäpuolella niihin kohdistuvat ulkopuoliset rasitukset vähenevät.

Lahden kaupunginvirastosta minulle kerrottiin, että saan tarkimmat tiedot rakentamismääräyskokoelman osasta F2 (F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma). Se

määrittelee, milloin on käytettävä turvalasia, milloin riittää lasin paksuntaminen ja milloin ei ole vaatimuksia. Rakennuslupa-arkkitehti Risto Mikkola (13.12.2012) tarkensi minulle vielä ohjeita. Yksityiskäytössä riittää yli 6 mm paksuinen lasi alle 700 mm korkeuteen. Mitattuani oven, minulle selvisi, että alimmainen lasi on yli 700 mm korkeudessa, joten turvalasia ei tarvita. Mikäli kyseessä on julkinen tila, korkeusvaade on 1500 mm ja lasin on oltava turvalasia (karkaistu, laminoitu tai lankalasi). Tässä tapauksessa kyseessä on yksityinen tila, mihin ei ole yleistä kulkua, joten yli 6 mm lasi riittää.

”Lämmöneristys lasissa tulee olla sama kuin rakennuksen valmistumisajankohdan vaatimuksissa. Yksinkertaisessa lasissa lämmöneristys on luonnollisesti pieni. Mielestäni tämä ei kuitenkaan rajoita lasin käyttöä yksittäisessä ovesta tuulikaapillisessa tilassa. Mikäli tilaaja hyväksyy lämmöneristyksen mahdollisen pienen heikentymisen, näkee rakennusvalvonta asian hyväksyttävänä vähäisenä poikkeuksena.” Risto Mikkola, Rakennuslupa-arkkitehti, Lahden kaupunki (13.12.2011). Asiakkaan mielestä kuitenkin lämmöneristävyys luultavammin heikkenisi merkittävästi, joten päätimme pitää lämpöä eristävät lasit paikoillaan.

Mietin myös tekemiäni lasilaattojen karkaisemista ja tämän vuoksi otin yhteyttä Lasi-liike Lipposeen, joka sijaitsee Oulussa. Lähetin heille sähköpostia kysyäkseni, että voitaisiinko tekemiäni lasilaattoja karkaista. He soittivat minulle kertoakseen (15.12.2012), että lasilaatan, jossa on koholla kuvioita, karkaiseminen ei onnistu.

Muutettuamme suunnitelmaa siitä, miten lasilaatat kiinnitetään paikoilleen, ei lasin paksuudella ollut enää niin suurta merkitystä. Ikkunalasit jäivät paikoilleen ja ne ovat säädösten mukaiset. Tekemäni lasilaatat ovat ohuimmasta kohdastakin 6 mm paksuja, joten turvallisuusmääräykset täyttyvät.

### 3 SUUNNITTELU

Tapani suunnitella on vahvasti yhteydessä materiaalikokeisiin. Tällä tavoin näen heti, mikä on mahdollista ja mikä ei, ja miltä mikäkin tulee lasissa näyttämään. Tämän tapainen suunnittelemisen palvelee myös asiakastani. Näin olleen hän sai paremman kuvan valmiista tuotteesta. Suunnittelin materiaalikokeiden lisäksi piirtämällä ja tätä työtä suunnittelin myös valokuvaamalla. Asiakas oli tyytyväinen nähdessään materiaalikokeita ja tekemiäni suunnitelmia itse materiaalilla.

Aloitin kuvioinnin suunnittelemisen annetun aiheen pohjalta. Kuviointia suunnittelin eniten valokuvaamalla asiakkaan antamia tähtiä. Suunnitteluni kuvioinnin osalta oli enimmäkseen sommittelua. Lasilaattojen kokoja suunnittelin piirtämällä. Pidin asiakkaaseen aktiivisesti yhteyttä tapaamalla heitä ja lähettämällä heille sähköpostin välityksellä kuvia suunnitelmistani.

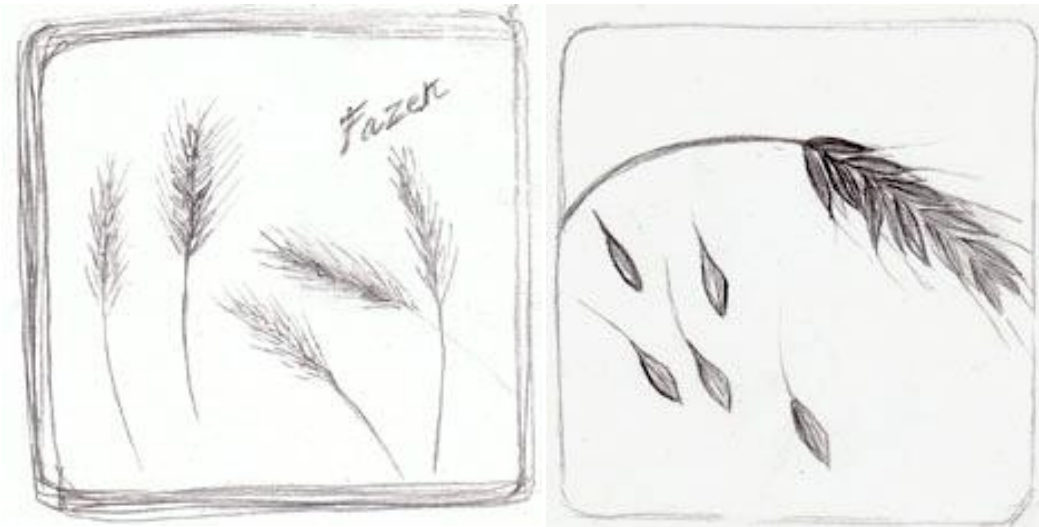
#### 3.1 Kuviointi

Asiakas antoi ensin lasilaattojen kuvioinnin aiheeksi rukiin, joka on heidän päätuotteensa. Enemmän heidän kanssa keskusteltuani selvisi, että lasilaatoissa olisi mukana myös vehnä, joka on heidän toinen päätuotteensa. He valmistavat enemmän vehnätuotteita, mutta ruis on tunnetumpi. Toisella tapaamiskerralla kävi ilmi, että he ovat ottamassa tuotantoonsa kauran, joten päätimme ottaa sen mukaan kuvioinnin aiheeksi.

Asiakas antoi kauran, vehnän ja rukiin tähtiä ja jyviä minulle, joita voisin käyttää suunnittelussa ja muottien teossa apuna. He toivoivat, että tähkät olisivat mahdollisimman todellisen näköisiä ja muistuttaisivat hieman vehnä-, kaura- ja ruispeltoja.

#### 3.2 Ensimmäisiä luonnoksia

Tein ensimmäisiä luonnoksia piirtämällä, jo ennen asiakkaan tapaamista (Kuvasarja 2 sivu 12 ja Liite 3). Otin mukaan ensimmäiseen tapaamiseen myös aikaisemmin valmistamiani lasilaattoja. Halusin, että minulla on esittää heille jotain vaihtoehtoja, minkä tyyppisiä lasilaattoja voisin valmistaa. Asiakas oli hyvin kiinnostunut mallikapaleista ja luonnoksistani. Olin saanut asiakkaalta aiheeksi rukiin jo ennen ensimmäistä asiakastapaamista, joten olin tehnyt kaikki luonnokset annetun aiheen pohjalta.



Kuvasarja 2. Ensimmäisiä luonnoksia asiakkaalle

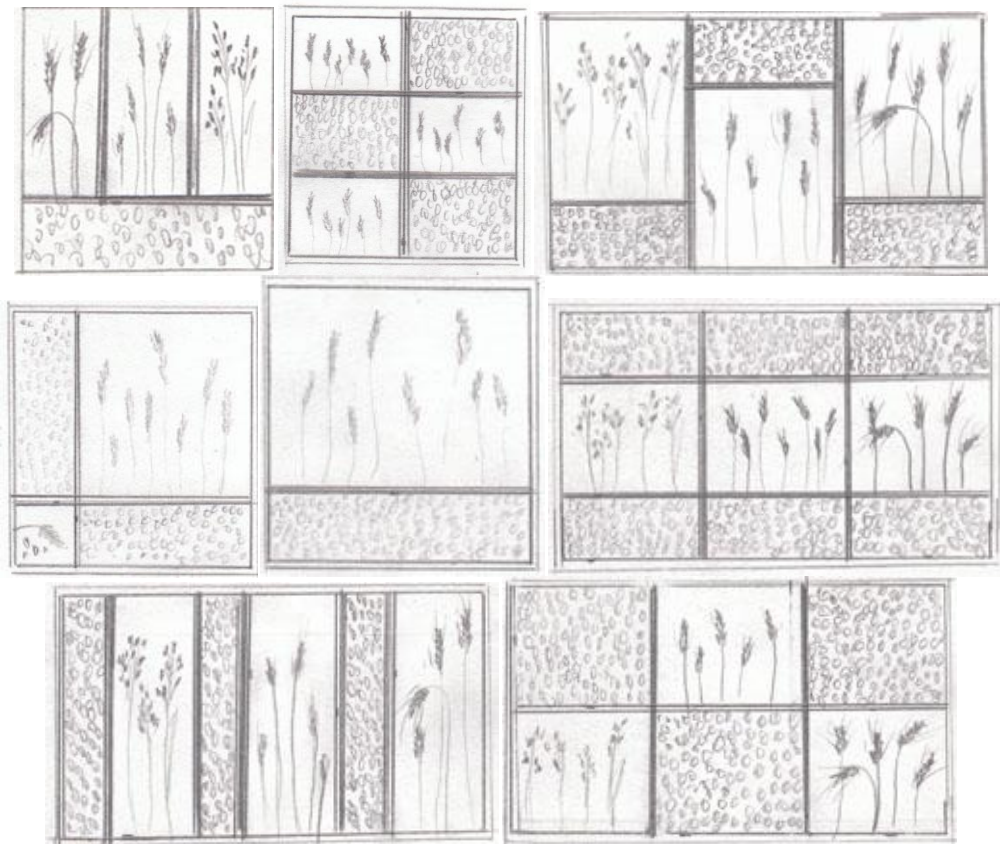
### 3.3 Lasilaattojen kokojen suunnittelua

Lasi-ikkunoiden koot, johon lasilaatat tulevat ovat noin 505 mm X 482 mm sekä 502 X 843 mm alumiinikehyksen kanssa. Lasi-ikkunoiden kokojen mittaaminen millintarkasti oli hyvin hankalaa, koska alumiinikehykset eivät ole samankokoisia edes yhden ikkunan kohdalla.

Aluksi suunnittelimme asiakkaan kanssa, että keskikokoisia lasilaattoja tulisi noin 45 kappaletta. Toisella tapaamiskerralla asiakas ehdotti, että tekisin suunnitelmia myös isommista lasilaatoista. Kolmannelle tapaamiskerralle tein useita suunnitelmia lasilaattojen koosta ja kuvioinneista (Kuvasarja 3 sivu 13). Näistä suunnitelmista asiakas valitsi mieluisimmat (Kuvat 3 sivu 13 ja 4 sivu 14). Lopullisen suunnitelman mukaan lasilaattoja tulee vain yhdeksän kappaletta ja ne ovat huomattavasti suurempia, kuin alun perin olin suunnitellut. Isojen lasilaattojen valmistamisessa on omat ongelmansa ja sen vuoksi työni haastavuustaso nousi huomattavasti.

Ensimmäisellä tapaamiskerralla olin keskustellut asiakkaan kanssa, että mielestäni maksimikoko yhdelle laatalle voisi olla noin 300mm X 300mm. Olin ajatellut, että minulla on kokemusta noin 200mm X 200mm kokoisten lasilaattojen teosta. Olin kiinnostunut tekemään hieman isompia laattoja, mitä olin aikaisemmin tehnyt, saadakseni työhön lisää haastetta. Unohdin kuitenkin itsekin suunnitelmani laatan maksimikoosta kolmannelle tapaamiskerralla. Asetin rajaksi uusin koon lasilaattojen

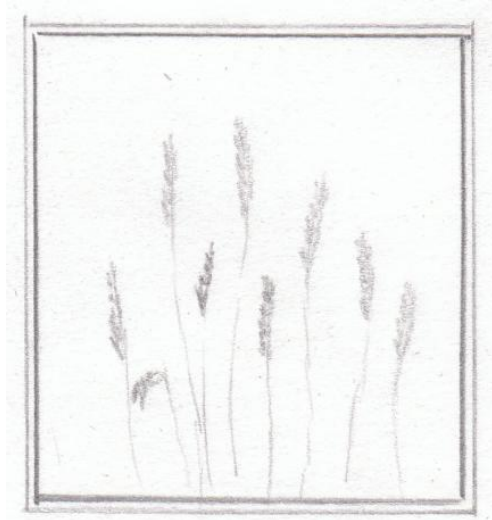
maksimikoolle. Haastavuustaso nousi huomattavasti suuremmaksi kuin olin alun perin ajatellut.



Kuvasarja 3. Luonnoksia lasi-ikkunoita varten



Kuva 3. Asiakas valitsi tämän luonnoksen isoa lasi-ikkunaa varten



Kuva 4. Asiakas valitsi tämän luonnoksen pientä lasi-ikkunaa varten

### 3.4 Suunnittelua valokuvaamalla

Tein luonnoksia valokuvaamalla tähkiä oikean kokoisten savi- ja lasilaattojen päällä. Näin sain luonnosteltua paljon nopeammin kuin piirtämällä. Lisäksi olin saanut asiakkaalta tähkiä, joita voisin käyttää apuna muottien tekemisessä. Ajattelin, että tähkiä olisi hyvä käyttää myös luonnostelussa apuna. Asiakas oli tyytyväinen tapaan luonnostella. Näin hekin pystyivät näkemään paremmin, miltä laatat tulisivat näyttämään. Esittelin valokuvaamalla tehtyjä suunnitelmia heille kolmannella tapaamiskerralla. Sovimme asiakkaan kanssa, että teen vielä muutamia variaatioita luonnoksista heidän toivomusten mukaan ja lähetän uusia luonnoksia heille sähköpostilla. Asiakas toivoi, että lasilaattojen viljat muistuttaisivat oikeita viljapelloja. He pitivät eniten luonnoksista, joissa oli paljon tähkiä ja ne olivat suurin piirtein samanmittaisia. Pientä vaihtelua olisi kuulemma kuitenkin hyvä olla, jotta tähkät näyttäisivät mahdollisimman luonnollisilta. Ensin lähetin sähköpostilla lisää suunnitelmia asiakkaalle isoimmasta ruisaiheisesta lasilaatasta. Tämä laatta oli tarkoitus valmistaa ja asentaa ennen muiden lasilaattojen valmistusta. Asiakas valitsi suunnitelmista heitä eniten miellyttävimmän version (Kuva 5 sivu 15). Tämän suunnitelman pohjalta aloin valmistaa keraamista muottia.



Kuva 5. Suunnitelma, jonka pohjalta aloin tehdä ruismuottia

### 3.5 Lopulliset suunnitelmat

Valokuvattuani tähkiä savilaattojen päällä valitsin kuvista 4-6 mielestäni parasta luonnos vaihtoehtoa (Liite 3) ja sen jälkeen lähetin sähköpostilla kuvat asiakkaalle. Asiakas valitsi kuvista heitä eniten miellyttävimmät vaihtoehdot (Kuva 5 sivu 15 kuvat 6-7 sivu 16). Pienemmistä tähkäläatoista tekemistäni luonnoksista asiakkaan mielestä kaikki luonnokset olivat melko samanlaisia, joten sain valita mielestäni parhaimman ja tehdä sen pohjalta muotit. Kaura luonnoksista asiakas ei kuitenkaan aluksi pitänyt. Heidän antamat kauran tähkät olivat kuivuneet ja painuneet kasaan (Kuva 6 sivu 16). Eivätkä ne olleet sen vuoksi sen näköisiä, että olisivat pellolla. Tämän tiedon saatuaani aloin tutkimaan tarkemmin kuvia kaurantähkistä Internetistä. Tein uudet luonnokset kaurantähkistä piirtämällä. Aloin tekemään savimuotteja sitä mukaan, kun sain hyväksyttyä suunnitelmani asiakkaalla.



Kuva 6. Asiakas piti eniten tästä luonnoksesta isoa kauralaattaa varten, mutta halusi, että muokkaan kaurantähkiä elävämmän näköisiksi.



Kuva 7. Asiakas piti eniten tästä luonnoksesta isoa vehnälaattaa varten



## 4 MATERIAALIKOKEET

Opinnäytetyössäni jatkoin aikaisemmillä kursseilla tekemiäni materiaalitutkimuksia lasilaattojen tekemisestä eri tavoin. Pyrin saamaan materiaalitutkimukset nopeasti päätökseen, jotta pystyin keskittymään teoksen suunnittelemiseen ja valmistamiseen. Tutkivan toiminnan kurssilla valmistin keraamisia muotteja ja tutkin niiden kestävyyttä, kun ne raakapoltettiin eri lämpötiloissa. Näiden kokeiden perusteella parhaiten kestäivät 1000 asteessa poltetut muotit. Aikaisemmin Kuopion Muotoiluakatemiassa keraamisia muotteja ovat opinnäytetyötään varten valmistaneet Anu Haapsaari ja Sanna Rissanen. He olivat raaka-poltaneet heidän muottinsa 1050 asteeseen. He käyttivät muottiensa raaka-aineena valusavimassaa, joka vaatii korkeamman lämpötilan. Minä taas käytin korkeapolttoista kivitavaramassaa muottieni raaka-aineena. Tämän vuoksi päädyin hieman alempaan lämpötilaan.

Teollisen muotoilun kurssilla tein materiaalikokeita sekä kuvioinnin että värien osalta. Kokeilin tehdä kuviointia kipsin, saven, grafiitin ja kaoliinivillapaperin avulla. Opinnäytetyöhön näistä eri kuviointitekniikoista valitsin keraamisen muotin valmistamisen sen kestävyuden vuoksi. Tein kokeiluja myös värillisellä lasilla, mutta mielestäni tähän työhön sopi parhaiten kirkas lasi. Näin huomio kiinnittyi eniten kuvioihin. Asiakkaankin mielestä kirkas lasi oli myös paras vaihtoehto. Materiaalivaihtoehtoina minulla oli litalan kirkas lasimurska tai kirkas ikkunalasi. Oikean uuni-ohjelman löytäminenkin vaati muutamia koepoltto kertoja.

### 4.1 Ensimmäisiä koekappaleita

Ensimmäisellä asiakkaan tapaamiskerralla sovimme, että teen lasisia koekappaleita ja muutamia materiaalikokeilta seuraavaa tapaamiskertaa varten. Koekappaleita varten valmistin savesta pieniä muotteja, joihin tein kuvioita jyvillä (Kuva 8 sivu 18 ja Kuvasarja 5 sivu 19). Valmistin myös muotteja, joihin tein jyvien avulla tähkäkuvioita. Tässä vaiheessa minulla oli käytössä vain vehnän ja rukiin jyviä. Kauran tähkiä sain asiakkaalta toisella tapaamiskerralla. Osaan muottikokeiluista jätin jyvät saveen. Ne paloivat kokonaan pois raaka-poltossa. Näitä muotteja jouduin hiomaan hyvin paljon, jotta sain muoteista päästäviä (Kuva 8 sivu 18). Muottien täytyy olla päästäviä, jotta lasi voidaan irrottaa muotista. Mikäli muotti ei ole päästävä, niin lasilaatta menee rikki, sekä muotikin osittain. Tämän vuoksi jyvien paikoilleen jättäminen ei ollut kannattavaa. Osa mallikappaleita varten tekemistä muoteista eivät olleet päästäviä ja tämän seurauksena kyseiset koekappaleet epäonnistuivat (Kuvasarja 4 sivu 18).



Kuva 8. Koemuotti, jota on jouduttu hiomaan paljon. Osa kuvioinnista on hävinnyt.



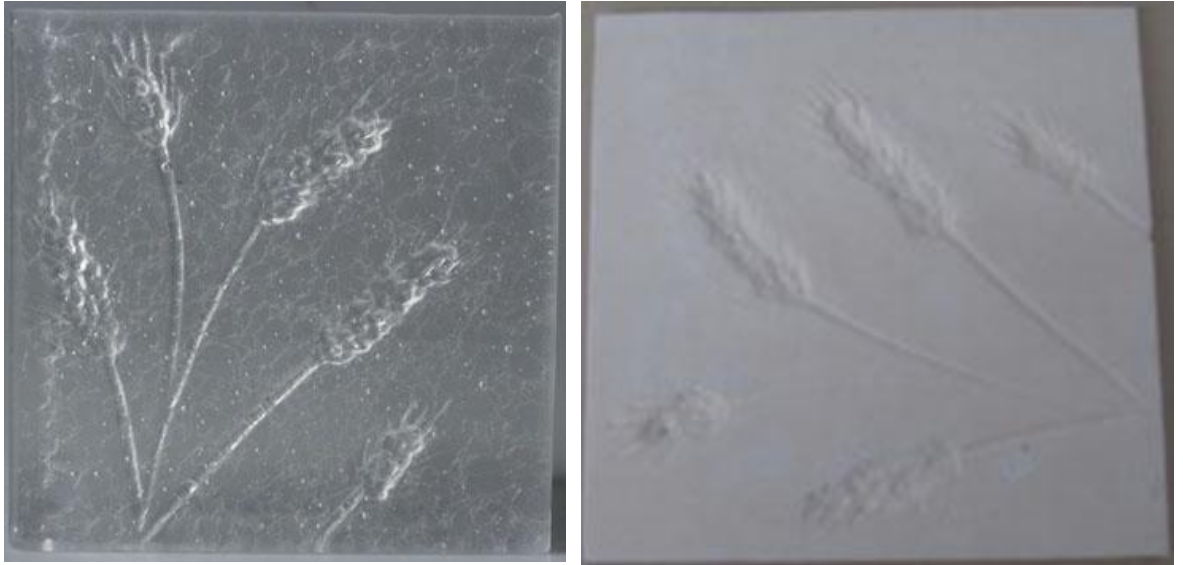
Kuvasarja 4. Ei päästäviä muotteja, muotit rikkoutuneet



Kuvasarja 5. Onnistunut muotti ja muotista saatu lasilaatta

Esittelin tekemäni lasiset koekappaleet asiakkaalle toisella tapaamiskerralla. He olivat hyvin tyytyväisiä niihin, erityisesti isoimpaan ruisaiheeseen koelaattaan (Kuvasarja 6 sivu 19). Asiakas piti myös laatoista, joissa oli vain jyvät. Sovimme, että suunnittelen

lasilaattoja, joissa on käytetty tähkiä ja jyviä, jotta lasilaattoihin saadaan vaihtelevuutta aikaiseksi.



Kuvasarja 6. Ensimmäinen kokeilumuotti tähkistä ja muotilla tehty lasilaatta

#### 4.2 Jyväkokeilut lasin sisällä ja alla

Asiakas kysyi minulta, voisiko vehnän ja rukiin jyviä hyödyntää jollain tavalla kuvioinnissa tai voisiko niitä laittaa lasin sisälle. Lupasin tehdä kokeiluja jyvillä, vaikka epälinkin niiden onnistumista. Tein asiakasta varten kokeilun, jossa laitoin jyviä lasin sekaan. Ne tekivät vain ilmakuplia lasiin ja värjäisivät lasin mustaksi (Kuva 9).



Kuva 9. Jyviä lasin sisällä.

Kokeilin myös, jääkö jyvistä mitään jälkeä lasiin, mikäli ne laitetaan uunilevyn päälle ja lasimurskaa niiden päälle. Lasiin jäi hieman epämääräistä kuviointia jyvistä. Suurin osa jyvistä oli palanut lähes kokonaan poltossa, osa oli vain tummunut, mutta kunnollista kuviointia niillä ei saanut lasiin aikaiseksi (Kuva 10).



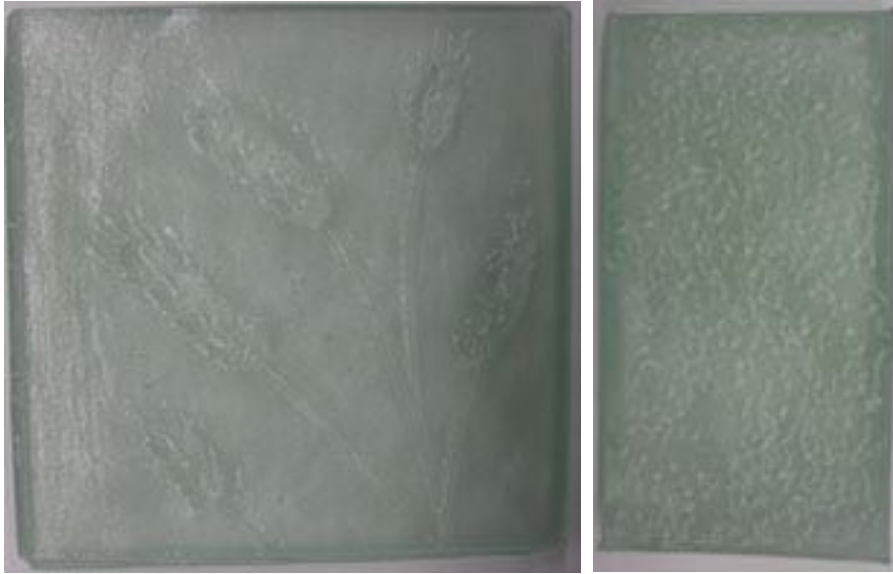
Kuva 10. Lasimurskaa sulatettu jyvien päälle. Ne ovat jättäneet hieman kuviointia lasiin.

#### 4.3 Lasin valinta

Alkuperäisen suunnitelman mukaan tarkoitukseni oli tehdä lasilaatat litalan lasimurskaa sulattamalla, koska pidän sen murskan jättämästä kuvioinnista lasiin. Työsuunnitelmaseminaarissa saamani palautteen vuoksi, aloin miettiä myös ikkunalasin käyttöä. Aloin epäillä lasimurskasta valmistettujen laattojen kestävyyttä, koska lasimurska on suunniteltu käyttöastioita varten, ei ikkunoihin asennettavaksi. Ikkunalasi on suunniteltu kestävämmään ikkunoihin kohdistuvat rasitukset. litalan lasi taas on suunniteltu käyttöesineille.

Ikkunalasin käytön hankaluudeksi nousi se, että halusin sulattaa lasimurskaa muotteihin. Ikkunalasi on kovaa lasia, eikä edes 900 asteessa sulanut täysin tasaiseksi. Lasimurska sumenee näin korkeassa lämpötilassa, jolloin lasi ei ole enää kirkasta. litalan lasimurskalaatat sulatin 830 asteessa. Seuraavaksi kokeilin sulattaa ikkunalasilevyjä päällekkäin. Sulatuksessa ikkunalasilevyjen väliin jää aina hieman ilmaa, mikä aiheuttaa lasilaattoihin ilmakuplia. Lämpötila ei ollut riittävän korkea, jotta muotissa oleva kuviointi kopioituisi lasiin tarpeeksi tarkasti (Kuvasarja 7 sivu 21). Sulatin lasit 840 asteessa. Ikkunalasille oikean sulamislämpötilan etsimiseen kuluisi paljon

turhaa aikaa, mikäli en käyttäisikään ikkunalasia. Päätin ensin kysyä asiakkaan mieltä asiasta.



Kuvasarja 7. Ikkunalasi kokeilut, kuvion yksityiskohdat epätarkkoja, lasi vihertävää

Keskustelin asiakkaani kanssa ikkunalasivaihtoehdosta. He halusivat mieluummin, että käyttäisin litalan lasimurskaa sen ulkonäön vuoksi. Ehdotin heille lasilaattojen asentamista sisempiin oviin, koska silloin niihin ei kohdistu samalla tavalla lämpötilanvaihteluja kuin ulompiin oviin. Silloin myös litalan lasimurskaa voisi varmasti käyttää. Asiakas halusi lasilaatat mieluummin ulko-oviin, jotta ne ovat paremmin esillä. Mikäli litalan lasimurskan käytöstä aiheutuu ongelmia, he olisivat valmiita valitsemaan ikkunalasin.

Lupasin heille selvittää litalan lasimurskan kestävyyttä ikkunoissa. Tämän asian tiimoilta otin yhteyttä Antero Tammistoon (5.12.2011), entiseen Nuutajärven tuotekehityspäällikköön. Hän vastasi minulle seuraavasti: *"Kun et sotke muuta lasia mukaan ja jäähdytät hyvin, niin kestävät kyllä!"* Kysyin litalan lasin kestävydestä myös litalasta (9.12.2011). He vastasivat minulle seuraavasti: *"litalan lasimassa on valmistettu käyttölaseja (juomalasit, maljakot, lautaset) varten, eli lämmönvaihteluita se kyllä kestää, mutta esim. rikkoutuessaan menee sirpaleiksi. Yleensä ovilasit ovat käsitteäksemme jonkinlaista erikoislasia/turvalasia, joka esim. rikkoutuessaan ei hajoa sirpaleiksi. Eli tällaista lasimme ei ole."*

Nämä tiedot vahvistivat sen, että litalan lasi kestää melko hyvin lämpötilanvaihteluja, mistä olin ollut hieman huolissani. Ulko-ovessa lämpötilat vaihtelevat aika paljon vuoden aikojen mukaan. Lisäksi päätimme jättää vanhat ikkunalasit paikoilleen, joten lasilaattoihin kohdistuvat lämpötilanvaihtelut eivät ole niin suuria kuin silloin, jos ikkunalasit olisi otettu kokonaan pois. Päätimme asiakkaan kanssa valita litalan pintin käytön, koska meidän molempien mielestä se sopi ulkonäöllisesti paremmin tilaan kuin ikkunalasi.

#### 4.4 Lasin paksuus

Lasilaatan paksuus muuttui monta kertaa suunnitteluvaiheessa. Lasin paksuuteen vaikutti paljon se, miten lasilaatat tultiin kiinnittämään oviin. Aluksi lasi-ikkunat oli tarkoitus ottaa kokonaan pois, mutta lämmöneristävyyden vuoksi ne päätettiin jättää paikoilleen. Valmistamani lasilaatat asennetaan oven sisäpuolelle ja lasilaattojen paikoilleen kiinnittämistä varten tehdään uudet alumiinikehikot tai kehykset.

Lasin paksuutta miettiessä piti ottaa huomioon se, kuinka paksun lasin ikkunoihin pystyisi asentamaan. Pohdimme lasin paksuutta useaan otteeseen kunnossapitopäällikkö Jyrki Kämäräisen kanssa sekä myöhemmin asentaja Jussi Matikaisen kanssa. Paksuus vaihteli alle 6 millimetristä noin 15 millimetriin, riippuen siitä, millä tavalla lasilaatat tulitaisiin kiinnittämään ikkunoihin. Lasilaatta tulee olemaan paksumpi kuviointi kohdista. Ensimmäisen suunnitelman mukaan lasilaattojen oli tarkoitus tulla 20 mm alueelta alumiinikehyksen alle. Kiinnitystavan muuttuessa alumiinikehys tulee vain 5 mm alueelta lasilaatan päälle. Alumiinikehyksen leveys oli tärkeä tietää, koska kuviointia ei saa olla sillä alueella, mikä jää alumiinikehysten alle piiloon. Mikäli kuviointia olisi, niin se hankaloittaisi laattojen paikoilleen kiinnittämistä.

Tein kokeiluja lasin paksuudesta, mutta tässä vaiheessa oli vielä tarkoitus, että lasilaatat olisivat n.15 mm paksuja. Myöhemmin asiakas pyysi, että tekisin lasilaatoista mahdollisimman ohuita. Kerroin heille, että alle 6 mm paksun lasilaatan tekeminen on lähes mahdotonta, koska lasi pyrkii hakeutumaan aina 6 mm lasinsulatuksessa. Pysin kuitenkin tekemään noin 6 mm paksun lasilaatan. Sain kuitenkin huomata, että näin ohuen lasilaatan tekeminen oli lähes mahdotonta käyttäessäni tekemiäni muottejani. Ne eivät olleet täysin tasaisia ja suoria, joten lasi hakeutui jo tämän vuoksi epätasaisesti muotin päälle. Lopulta soitin asiakkaalle ja kerroin heille, että en voi tehdä 6 mm paksua lasilaattaa. Sovimme asiakkaan kanssa maksimipaksuudeksi reunojen osalta

10 mm. Siltikin jouduin hiomaan, osan lasilaattojen reunoista pois lasia käsikaivertimen avulla, saadakseni reunat alle 10 mm paksuisiksi.

#### 4.5 Oikean uuni-ohjelman löytäminen

Oikeanlaisen uuniohjelman löytäminen on tärkeää, jotta lasista poistuvat kaikki jännitteet. Mikäli lasit jäähdytetään väärin, lasit eivät ole niin kestäviä ja rikkoutuvat huomattavasti helpommin. Oikean huippulämpötilan löytäminen on myös tärkeää, jotta lasit ovat sulaneet tarpeeksi. Ne ovat tasaisia ja kuviointi on onnistunut kunnolla. Lasinsulamiseen vaikuttaa paljon se, kuinka kauan lasi on ollut huippulämpötilassa.

Aloitin oikeanlaisen uuniohjelman etsimisen tekemällä kokeiluja, missä lämpötilassa lasimurska sulaa tasaiseksi. Löysin oikean huippulämpötilan hyvin nopeasti aikaisempien kokeilujeni perusteella. Huomasin parhaaksi lämpötilaksi litalan lasimurskalle 835–840 astetta. Haudutin lasia 120 minuuttia huippulämpötilassa, jotta lasi ehti sulaa kaikkiin pieniin yksityiskohtiin tasaisesti. Jäähdytin lasin hitaasti 490 asteesta huoneenlämpöiseksi. Lopuksi tarkistin polarisaatiolevyjen avulla, että lasiin ei ollut jäänyt mitään jännitteitä. Tarkemmat uuniohjelmat löytyvät liitteestä kolme.

## 5 LASILAATTOJEN VALMISTUS

Saatuani hyväksytettyä suunnitelmani asiakkaalla aloin valmistaa keraamisia muotteja suunnitelmien pohjalta. Keraamisten muottien ollessa valmiit pääsin kokeilemaan, miten hyvin muotissa olevat kuviot kopioituvat lasiin. Kohtasin monia vastoin käymisiä jo keraamisten muottien valmistusvaiheessa. Suurimpia ongelmia tuli kuitenkin yrittäessäni sulattaa 6 mm paksuja lasilaattoja. Lopulta kuitenkin sain kaikki lasilaatat valmiiksi ja pääsimme asentamaan lasilaattoja paikoilleen oviin. Asentamisessa oli omat vaikeutensa.

### 5.1 Keraamisten muottien valmistus

Valitsin muottien raaka-aineeksi saven, sillä aikaisemman kokemukseni mukaan keraamiset muotit kestävät monta polttokertaa. Voin säästää muotit ja käyttää niitä mahdollisuuksien mukaan joskus myöhemmin uudestaan, mikäli ne vain säilyvät ehjinä. Aloitin keraamisten muottien valmistamisen muokkaamalla erilaisia kivitavarasavia takaisin käyttökelpoiseksi. Tämän tyyppisissä muoteissa ei ole kovinkaan paljon merkitystä, mitä kivitavarasavea käytetään. Sen vuoksi pystyin sekoittamaan eri kivitavarasavia sekaisin. Pysin kuitenkin valitsemaan savia, joissa ei ole paljon samottia. Savessa on kuitenkin hyvä olla hieman samottia mukana, jotta savilaatat kuivuvat nopeammin ja pysyvät paremmin muodossa. Liika samotti kuitenkin hankaloittaisi kuvioinnin tekemistä ja saattaisi kopioitua myös lasiin.

Saatuani saven taas käyttökelpoiseksi vaivasin sen, jotta pystyin mankeloimaan saven levyiksi mankelin (Kuva 11 sivu 25) avulla. Tämän jälkeen varmistin, että savilevyn ei ollut jäänyt ilmakuplia. Mittasin savilevyn oikeankokoiseksi ja rajasin sen kuviointia varten. Käytin tähkiä kuvioinnissa apuna, painoin tähkät saveen sen ollessa vielä märkä. Näin tähkien kuviot kopioituivat saveen. Syvensin tähkien jälkiä saven vähän kuivuttua (Kuva 12 sivu 25). Poltettuani savilaatat (Uuniohjelma Liite 3) varmistin vielä hiomalla, että kuvioinnit ovat päästäviä.





Kuva 11. Mankeli



Kuva 12. Kuviointi tehty savilaattaan

Osa savilaatoista halkeili hieman raakapoltoissa. Halkeamat sain kuitenkin peitettyä hyvin kaoliinivillan ja uunipesun avulla. Yhdestä isosta laatasta lähti kulmasta pala pois, kun nostin savilaattaa uuniin, ennen raakapoltoa. Sain korjattua muotin kuitenkin raaka-polton jälkeen kaoliinivillan ja kovettimen avulla (Kuva 14 sivu 26). Lasilaatasta ei pysty erottamaan, mikä kulma savilaatasta on ollut rikki. Lopulta muotti oli kolmessa osassa muutaman polton jälkeen (Kuva 13 sivu 26).



Kuva 13. Rikki mennyt muotti



Kuva 14. Korjattu muotti

## 5.2 Lasinuunivalu

Valmiiden savilaattojen päälle laitoin itse tekemäni uunipesun (50 % kaoliinia ja 50 % alumiinioksidia, 1ml stellmittel ZS), jotta lasi irtoaa myös muotista. Sen jälkeen poltin uunipesun 260 asteessa 10 minuuttia.

Uunipesun laittamisen jälkeen laitoin lasimurskan muotin päälle (Kuvasarja 8). Käytin kolmea erikokoista lasimurskaa. Hienointa kuvioden kohdalla, jotta kuviot tulevat parhaiten esille. Keskikokoista lasimurskaa muualla pohjalla, jotta sain lasilaattoihin hienon pohjakuvioinnin ja päällimmäisenä isoa lasimurskaa. Halusin käyttää isoa lasimurskaa melko paljon, jotta lasilaatat olisivat mahdollisimman kirkkaita kaikkialta muualta kuin kuvioden kohdalta.

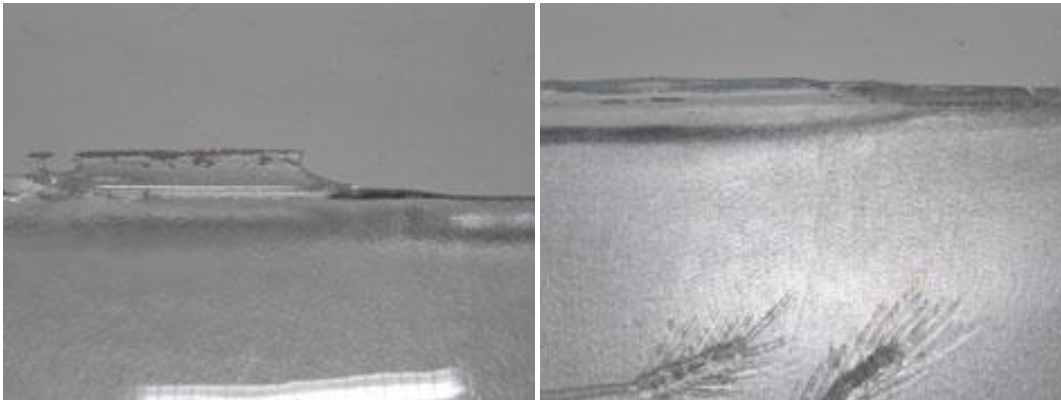
Muotit eivät olleet täysin neliön muotoisia, vaan reunat olivat hieman epätasaisia, joten laitettuani muotin reunoille rajoittimet, peitin kaikki pienimmätkin reiät kaoliinivillan avulla (Kuva 15 sivu 28). Ensimmäisessä poltossa en peittänyt reikiä ja tämän seurauksena lasilaatta hajosi, koska lasi oli valunut poltossa muotin alle (Kuvasarja 9 sivu 28).



Kuvasarja 8. Lasimurskan laittaminen muottiin



Kuva 15. Reunojen reiät peitetty kaoliinivillalla



Kuvasarja 9. Lasia valunut reunan yli, yleensä rikkoi samalla myös lasin.

Opin myös, että kannattaa valita tarpeeksi pitkiä rajoittimia (Kuva 16 sivu 29). Niin, että rajoittimet menevät aina hieman toisen rajoittimen reunan yli. Muuten rajoittimet saattavat kaatua poltossa lasinpäälle ja lasiin jää jälki rajoittimesta (Kuva 17 sivu 29).

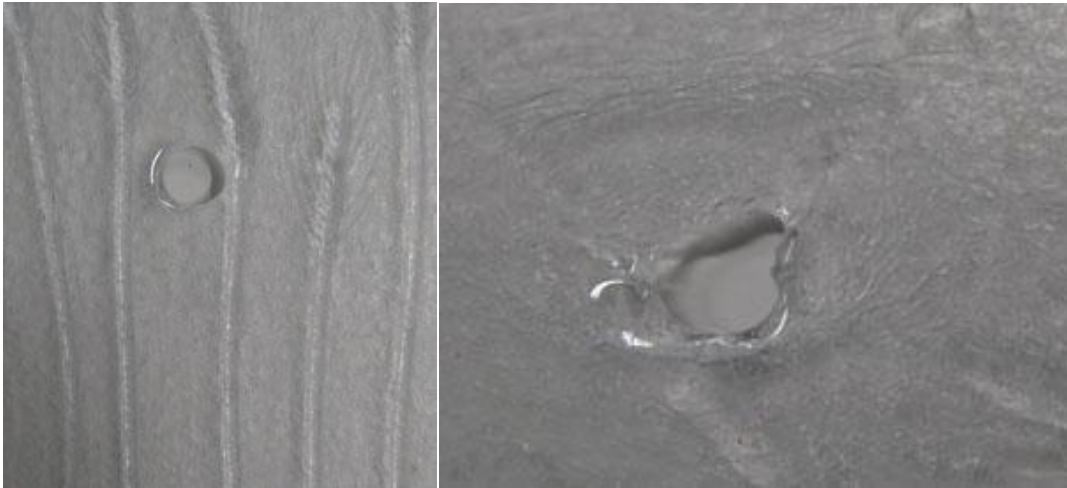


Kuva 16. Rajoittimien on hyvä olla tarpeesi pitkiä



Kuva 17. Rajoitin kaatui lasin päälle kesken polton, jätti painaumajäljen ja jälkiä uunipesusta.

Eniten ongelmia minulle aiheutui siitä, että yritin tehdä liian ohuita lasilaattoja. Yritin laskea kokeilujen avulla, että kuinka paljon tarvitsen lasia saadakseni tehtyä 6 mm paksun lasilevyn. Onnistuin tekemään pienistä lasilevyistä allekin 6 mm paksuja. Isoja lasilaattoja oli mahdotonta tehdä alle 6 mm paksuiksi. Ensinnäkään muotit eivät olleet täysin tasaisia ja suorina, jonka seurauksena lasi valui osaan kohtiin paksummaksi. Lasi myös alkoi kuroutua, jotta pitäisi itsensä 6 mm paksuna, samalla kuitenkin aiheuttaen reikiä lasilaattaan (Kuvasarja 10 sivu 30).

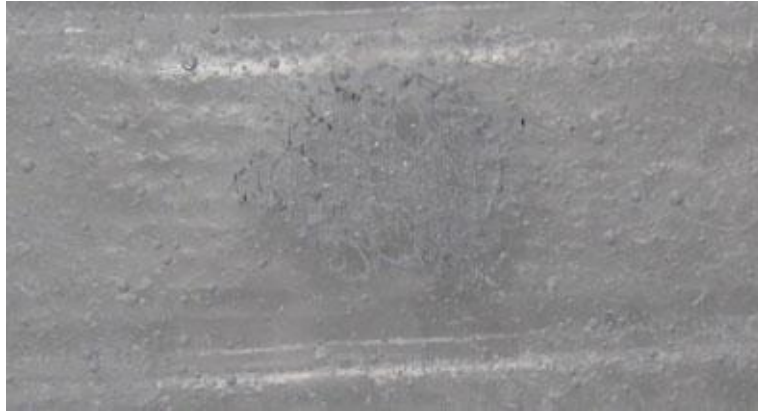


Kuvasarja 10. Reikiä lasilaatoissa

Kokeilin lisätä lasia kesken polton reikien kohdalle. Välillä lasin lisääminen onnistui kohtuullisen hyvin, mutta välillä kylmän lasin lisääminen kuumaan lasin päälle sai lasin kiehumaan ja aiheutti näin olleen vielä isompia reikiä. Epäilen, että yksi savilaatoista puhalsi ilmaa lasiin, koska kyseisestä muotista sain eniten reikäisiä lasilevyjä. Reikiä kohdat peittyivät usein kokonaan, mutta niiden kohdalle jäi jälki siitä, että lasilaatassa on ollut reikä. Ne kohdat olivat erinäköisiä (Kuva 18). Jäljen sai kuitenkin peitettyä melko hyvin, kun kaiversi samantyyppistä kuviointia, mitä oli pohjakuviointissa (Kuva 19 sivu 31). Ikkunassa ollessa lasilaatassa olevat kaikki virheet näkyvät hyvin, koska valo tulee vielä korostamaan kaikkia virheitä.



Kuva 18. Lasissa ollut reikä on jättänyt ympyrän



Kuva 19. Reiän kohdan sai sulautumaan ympäristöön kaivertamalla pohjakuviointia ympyrän kohdalle.

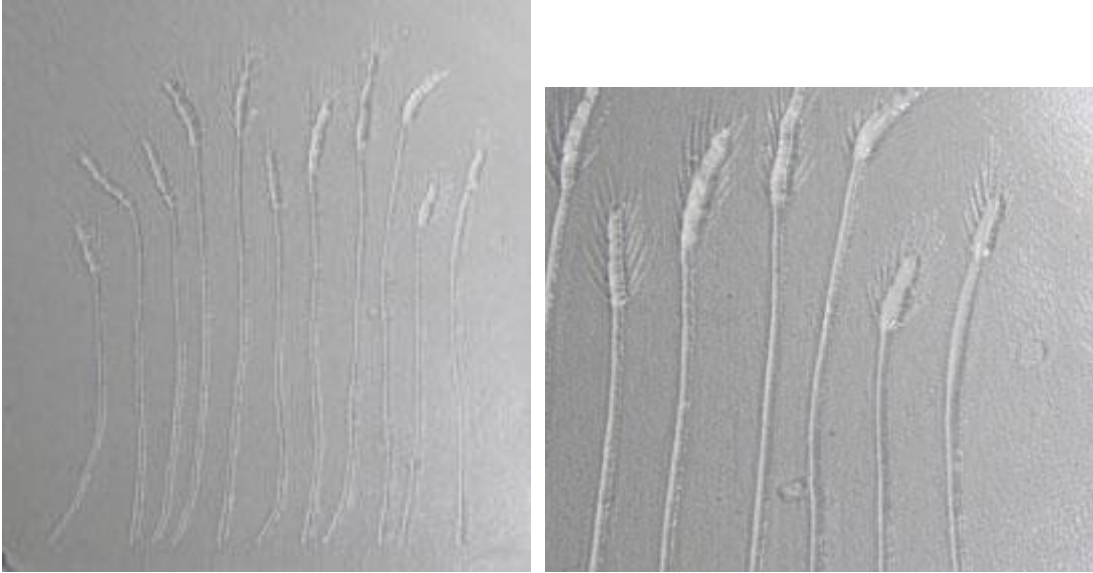
Uunipesun laittaminen on myös yksi hyvin tärkeä osa saadakseen tehtyä onnistuneen lasilaatan. Uunipesua pitää olla tasaisesti joka kohdassa. Mikäli uunipesua ei välillä ota kokonaan pois ja laita kokonaan uutta tilalle niin uunipesu tarttuu lasiin kiinni (Kuvasarja 11) eikä lähde muuta kuin hiekkapuhaltamalla pois.



Kuvasarja 11. Uunipesu jäänyt kiinni lasiin

Yhden kerran sain muuten onnistuneen lasilaatan tehtyä, mutta olin aina vain lisännyt uunipesua vanhan uunipesun päälle ja tämän seurauksena koko laatan toinen puoli oli uunipesussa. Päätin kokeilla hiekkapuhaltaa uunipesun pois ja kirkastaa lasin uu-

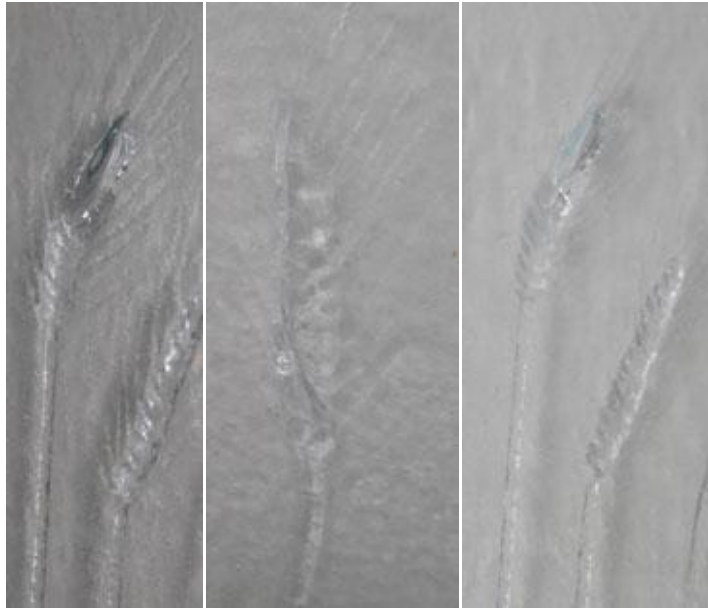
nissa uudelleen. Kirkastaminen onnistui muuten hyvin, mutta en pitänyt sen jättämistä jäljestä (Kuvasarja 12). Kuvioista hävisivät kaikki pienet yksityiskohdat.



Kuvasarja 12. Lasilaatan kirkastaminen. Yksityiskohdat häviävät.

Muutaman kerran lasilaatat menivät rikki kuvioiden kohdalta (Kuvasarja 13 sivu 33), mikäli muotti ei ollut täysin päästäväinen. Samalla myös muotti meni hieman rikki ja kuvio muuttui hieman. Hion rikkoutuneesta kohdasta muotin päästävämmäksi ja samalla korjasin hieman kuviota, mikäli lasi oli rikkonut myös muottia (Kuva 20 sivu 33). Epäonnistunut laatta pystyttiin sulattamaan uudestaan, ja tekemään lasista ehjä. Tämä kuitenkin oli ikävää, koska jokainen päästämätön kohta muotissa vaati uuden polttokerran.





Kuvasarja 13. Päästämätön muotti rikkoo lasin



Kuva 20. Ei päästävä kohta kuviossa, muotista lähtenyt palanen pois.

Saatuani lasilevyt sulatettua kunnolla päätin myös sulattaa lasit tasoon poltossa, jotta lasilevyt olisivat täysin tasaisia ja näin ollen helpompia kiinnittää ikkunaan. Lasilaatat olivat hieman epätasaisia, koska muotit eivät olleet täysin tasaisia. Tämän vuoksi päätin sulattaa lasit tasaiseksi suoran uunilevyn päälle. Sulatit lasit 650 asteessa (Uuniohjelma liite 3).

Muotoon sulattaessa rikoin kaksi isoa lasilaattaa. Ensimmäinen rikkoutui, koska laitoin lasit keramiikka puolen isoon uuniin ja keramiikka puolen uunien ohjauskeskukseen ei voi ohjelmoida haudutuksia alastuloon. Lasi jäähdyi liian nopeasti ja tämä

aiheutti lasilevyn halkeamisen (Kuva 21). Sain huomata, kuinka suuri merkitys oikealla uuniohjelmalla on.



Kuva 21. Lasilaatta halkesi neljään osaan muotoon sulatuksessa, koska lämpötila laski liian nopeasti alas

Toisen kerran lasilaatta meni rikki muotoon taivutuksessa, koska valitsemani uunilevy oli liian pieni. Uunilevy oli vain 2 cm isompi kuin lasilaatta. Lasilaatta oli liikahtanut poltossa hieman ja alkanut valua uunilevyn yli, mikä aiheutti sen, että avatessani uunin lasilevy oli kolmessa osassa ja osa lasista oli uunilevyn ulkopuolella (Kuva 22 sivu 35).



Kuva 22. Lasilaatta meni rikki, koska uunilevy oli liian pieni

Sulatettuani ja muotoon sulatettuani lasilaatat, sahasin lasilaatat oikeankokoiseksi lasisahan avulla. Lopuksi vielä hioin ja viimeistelin reunat timanttiplaanin avulla. Pyrin tekemään lasilaatoista muutaman millin pienempiä kuin kehikot, mihin lasilaatat tul-taisiin asentamaan. Hioessa timanttiplaanalla rikoin yhden ison lasilaatan. Siihen kohdistuva rasitus katkaisi lasilaatan keskeltä kahtia.

### 5.3 Lasilaattojen paikoilleen asentaminen

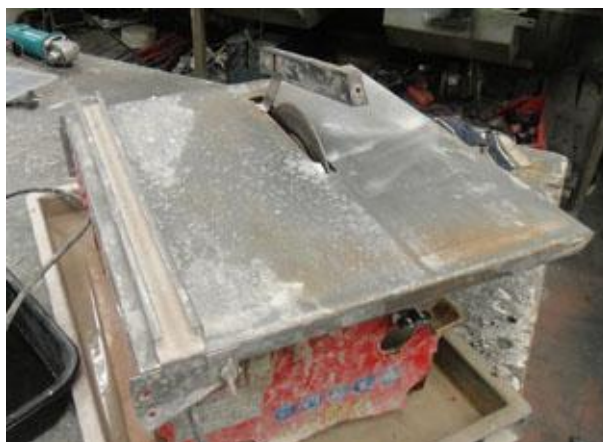
Lasilaattojen lopullisen asentamisen tekivät ammattitaitoiset työmiehet, jotka Fazerin Myllyn henkilökunta järjesti avukseni. Asennuksesta vastasi kunnossapitopäällikkö Jyrki Kämäräinen, kenen kanssa keskustelin useaan otteeseen asentamisesta. Lopullisen asentamisen teki kuitenkin kunnossapidontyöntekijä Jussi Matikainen. Suunnitelma lasilaattojen paikoilleen asentamisesta muuttui matkan aikana melko paljon.

Sovimme aluksi asiakkaan kanssa, että yritän löytää rautakaupoista alumiinikehyksiä tai listoja, joilla lasilaatat saadaan oveen kiinni. Käväinkin katselemassa eri rautakau-poissa erilaisia alumiinilistoja. Päädyimme kuitenkin asentajan kanssa keskusteluni

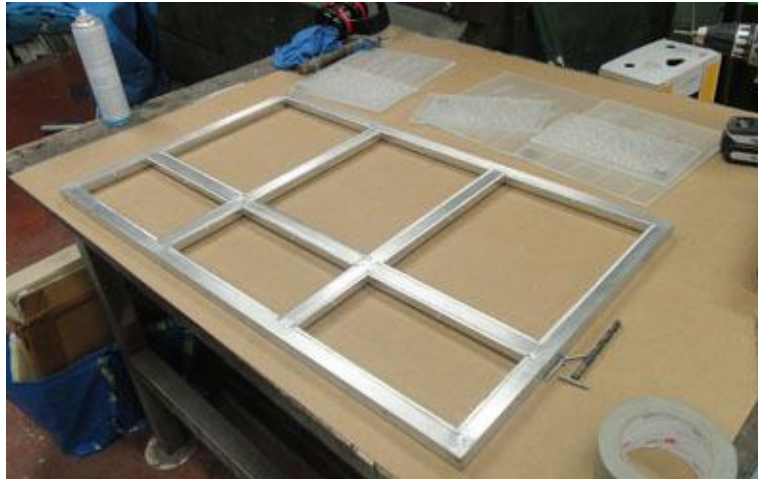
siihen, että on helpointa, että asentaja hankkii tarvittavat materiaalit kiinnittämistä varten. Hän suunnitteli lopullisesti sen, miten lasilaatat saatiin asennettua paikoilleen.

Alun perin tarkoituksena oli ottaa ensin vanhat ikkunalasit pois ja asentaa niiden tilalle uudet kuvioidut lasilaatat, mutta turvallisuusmääräysten ja lämpöeristyksen vuoksi päätimme kokeilla asentaa lasilaatat jo paikoillaan olevan alumiinikiskon alle. Olimme sopineet onneksi jo heti alussa, että jaamme asentamisen kahteen kertaan. Ensimmäiselle kerralle tein valmiiksi yhden ison lasilaatan, joka yritettiin asentaa paikoilleen. Näin ollen näimme, että onko lasilaatan asentaminen paikoilleen mahdollista suunnittelemallamme tavalla. Tämä oli hyvä suunnitelma, koska tajusimme ensimmäisellä asennuskerralla, että emme voineet asentaa lasilaattaa jo olemassa olevan alumiinikehyksen alle. Tämän vuoksi palasin ensimmäisen ison lasilaatan kanssa Kuopioon pienentämään lasilaatan sopivan kokoiseksi. Lasilaatat kiinnitettiin alumiinikehysten avulla kiinni oviin. Pieniä lasilaattoja varten valmistettiin erillinen kehikko alumiinista, johon pienet lasilaatat sopivat (Kuvat 24–25 sivu 37).

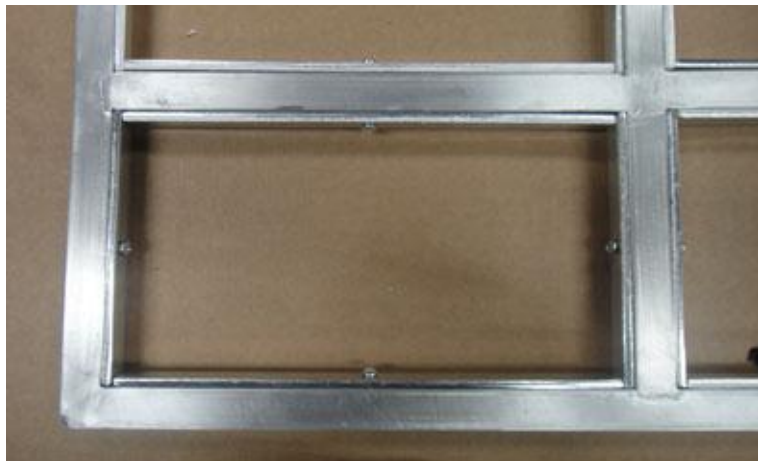
Toisen kerran kun aloimme asentaa lasilaattoja paikoilleen, huomasimme että isot lasilaatat olivat muutaman millin liian isoja mahtuakseen niille tarkoitettuun aukkoon. Löysimme Lahdesta kuitenkin pienen timanttisahan (Kuva 23). Sahan avulla sain hiottua kahdesta reunasta tarvittavat millit pois ja pystyimme asentamaan lasilaatat paikoilleen. Aika loppui kuitenkin yhden päivän osalta kesken, joten Jussi Matikainen päätti asentaa loput lasilaatat paikoilleen myöhemmin ilman minun apuani. Alumiinikehikon tekemiseen meni hyvin paljon aikaa. Asentaja asensi lopullisesti lasilaatat paikoilleen seuraavalla viikolla.



Kuva 23. Timanttisaha, joka löytyi Lahdesta



Kuva 24. Alumiinikehikko pienille lasilaatoille



Kuva 25. Yksityiskohta alumiinikehikosta

Katsoimme, että kaikki pienet lasilaatat ovat sopivan kokoisia, mutta valitettavasti kehon paikoilleen asentamisen jälkeen aukot pienenivät hieman. Yksi pienistä lasilaatoista oli juuri oikean kokoinen ennen kehon paikoilleen asentamista. Kehon paikoilleen asentamisen jälkeen kehikko kuitenkin pieneni millin tai kaksi, ja tämän vuoksi lasilaatta oli liian iso mahtuakseen aukkoon. Jussi Matikainen pyysi luvan yrittää saada sahata lasilaatta sopivan kokoiseksi. Hän onnistui sahaamisessa hyvin ja pienetkin lasilaatat saatiin asennettua paikoilleen. Yksi isoista lasilaatoista asennettiin vasta myöhemmin paikoilleen, koska laatta meni rikki päivää aikaisemmin, kun lasilaatat piti asentaa paikoilleen.

## 6 VALMIIT TYÖT

Työ oli valmis, kun lasiosat oli saatu kiinnitettyä paikoilleen oviin (Kuvat 26–33 sivut 38–41 ). Lasiosien lopullinen kiinnittäminen tehtiin kahdessa osassa, koska iso kauralaatta meni rikki juuri ennen asennusta. Lasiosat eivät näy ulkopuolelta niin hyvin kuin alun perin oli tarkoitus, koska ikkunalasit jätettiin paikoilleen (Kuvat 30–31 sivu 40 ja Kuva 33 sivu 41). Lasilaattojen olemus muuttuu sen mukaan, kuinka paljon valoa on ulkona.



Kuva 26. Pienet lasilaatat ovesa paikoillaan



Kuva 27. Lähikuva kiinnityksestä



Kuva 28. Valmis vehnälaatta paikoilleen kiinnitettynä



Kuva 29. Valmis ruislaatta paikoilleen kiinnitettynä



Kuva 30. Pienet lasilaatat ulkoapäin



Kuva 31. Iso ruislaatta ulkopäin





Kuva 32. Ovet kokonaisuudessaan sisältäpäin. Lasilaatat paikoillaan ulko-ovessa.



Kuva 33. Ovi ulkopäin. Lasilaatat paikoillaan ovesta. Iso kaura laatta uupuu vielä alimmasta ikkunasta.

## 7 LOPPUPOHDINTAA JA ASIAKKAAN PALAUTE

Aloin etsiä opinnäytetyölleni asiakasta loppukesästä 2011. Minulle oli alusta alkaen selvää, että haluan tehdä lasilaattoja tai lasitiiliä opinnäytetyökseni. Halusin, että teos tulisi esille johonkin yritykseen tai muuhun julkiseen tilaan. Olin hyvin tyytyväinen, kun sain tehtäväkseni suunnitella lasiteoksen Fazerin Myllyn pääkonttorin ulko-oveen. Se, että asiakkaalla oli selkeä käsitys kuvioinnin aiheesta, helpotti suunnitteluani. Yhteistyö asiakkaan kanssa sujui alusta alkaen todella hyvin. Asiakas oli hyvin joustava, kun työssä tuli vastoinkäymisiä.

Opinnäytetyön tekeminen opetti paljon uusia asioita lasista ja keramiikasta. En ajatellut alussa, kuinka suuri osa keramiikalla on työssäni ja kuinka paljon keramiikkalaattojen onnistuminen vaikuttaisi työhöni. Alussa en pitänyt keramiikkalaattojen valmistamista niin haastavana tehtävänä kuin niiden valmistaminen osoittautui. Olin aikaisemmin valmistanut vain huomattavasti pienempiä keraamisia laattoja. Isojen laattojen kanssa eteen tuli aivan uudenlaisia asioita. Vaikein vaihe oli keraamisen laattojen kuivattaminen, mutta onneksi sain opettajilta hyviä neuvoja kuivattamisen suhteen. Ensimmäistä laattaa en vain malttanut kuivattaa tarpeeksi hitaasti ja tämän vuoksi laatta halkesi poltossa. Seuraavien laattojen kuivattamiseen käytin huomattavasti enemmän aikaa. Osaan laatoista tuli vähän halkeamia raaka-poltossa, mutta sain korjattua halkeamat niin, että ne eivät vaikuttaneet varsinaisesti lopputulokseen.

Opin myös, että keraamisen laatan ei välttämättä tarvitse olla täysin ehjä voidakseni tehdä ehjiä lasilaattoja. Mikäli laatat ovat useammassa osassa, reiät voi paikata kaoliinivillan ja kovettimen avulla. Tämä tekniikka tosin vaatii paljon aikaa ja korjaaminen pitää tehdä jokaisen polttokerran jälkeen uudestaan. Tämän tyyppinen työskentely ei ole kannattavaa, mikäli samaa muottia pitäisi käyttää monta kertaa uudelleen. Tekniikka on kuitenkin hyvä osata, koska yksittäisen kappaleen vuoksi ei kannata tehdä kokonaan uutta muottia. Sen tekeminen vie paljon enemmän aikaa kuin muotin korjaaminen.

Lasinsulattamisen kuvittelin hallitsevani hyvin ennen opinnäytetyöni aloittamista. Opinnäytetyössäni onnistuin tekemään kaikki virheet, mitä en aikaisemmin opinnoisani ollut onnistunut tekemään. Opin kuitenkin kaikista virheistäni hyvin paljon. En kuitenkaan ollut osannut ottaa virheiden suurta määrää huomioon opinnäytetyöni aikataulussa ja sen vuoksi en saanut kaikkia lasilaattoja mukaani ensimmäiselle asennuskerralle. Asiakas oli kuitenkin hyvin ymmärtäväinen muuttuvista aikatauluistani.

Yhteistyö asiakkaan kanssa sujui todella hyvin. Sain heiltä paljon apua asentamista koskeviin kysymyksiin, enemmän kuin alun perin odotin. Suurin hankaluus oli se, että asiakas oli Lahdessa. Välimatkan vuoksi lopulliset lasilaatat eivät ole reunoista ihan niin siistejä kuin olisin niiden halunnut olla. Olisi kuitenkin ollut turha viedä lasilaatat Kuopioon takaisin ja pienentää pari millia laattoja siellä. Lahdessa ei ollut saatavilla yhtä hyvää lasisahaa ja hiomalaitteita kuin meillä koulussa olisi ollut. Reunat tosin jäivät alumiinikehyksen alle, joten reunojen täysin hyvällä viimeistelyllä ei ollut varsinaisesti suurtakaan merkitystä.

Mielestäni tekemäni lasilaatat sopivat hyvin lasioviin ja olen tyytyväinen lopputulokseen. Pidän siitä, että lasilaattoja voidaan katsella kahdelta eripuolelta ja näin ollen nähdä lasilaatat kahdella eritavalla, vaikka lasilaatat eivät näykään yhtä hyvin toiselta puolelta kuin alun perin oli tarkoitus.

Sain palautetta lasilaatoista Eija Tuutilta sekä Jyrki Kämäräiseltä. Eija Tuutti kirjoitti sähköpostin välityksellä (16.4.2012), että ovat olleet hyvin tyytyväisiä lasilaattoihin ja vieraatkin ovat kiinnittäneet niihin huomiota. *"Onhan ne erilaiset ja erikoiset ja siihenhän me aina pyrimme, olemaan vähän parempia kuin muut."*

Jyrki Kämäräinen lähetti sähköpostilla palautteen (16.4.2012). *"Lasilaatat ovat hyvän näköiset, mutta ne näkyvät parhaiten vain sisäpuolelta. Ulkopuolen näkymää estää olemassa oleva lasi, jonka sisäpintaan nämä lasilaatat asennettiin. Tämä ei ole sinun työstäsi johtuva ongelma vaan siitä, että emme voi korvata olemassa olevia lasia lasilaatoilla lämmöneristävyyden takia. Lasilaatat itsessään vastasivat odotuksiani."*

Opinnäytetyössä opin paljon sellaisia asioita, joita voin hyödyntää myöhemmin työelämässä. Tarkoitukseni on tehdä lasilaattoja myöhemminkin tulevaisuudessa. Pidän tekniikasta hyvin paljon ja en halua että oppimani tiedot ja taidot menevät hukkaan. Luultavammin kuitenkin en ihan heti ala tekemään niin isoja lasilaattoja tällä tekniikalla kuin tein opinnäytetyössäni.

## LÄHTEET

- F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma, Rakennuksen käyttöturvallisuus, Määräykset ja ohjeet 2001. [verkkojulkaisu]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/pdf/normit/6376-F2.pdf> [viitattu 12.12.2011].
- Fiskars Home, Kuluttajapalvelut/Consumer Services, litalan lasin kestävyys ikkunana? [sähköpostiviesti] Järvenpää Anna-Riitta. Lähetetty 9.12.2011 [viitattu 12.12.2011].
- Haapsaari Anu. 2010. Murskasta mallipalaksi: Lasimurskan värjäys ja muotitiinsulatus. Savonia-ammattikorkeakoulu Kuopion Muotoiluakatemia. Muotoilun koulutusohjelma. Keramiikka- ja lasimuotoilu. Opinnäytetyö. 2948.
- Koivisto Kaisa, Kuhanen Ilkka, Kainulainen Sari. 2007. Lasitutkimuksia XVII, Läpi näkyy ja lämpimän pitää, Suomalaista tasolasia. Suomen lasimuseo. Jyväskylä.
- Kämäräinen Jyrki. Lasilaatat. [sähköpostiviesti] Järvenpää Anna-Riitta. Lähetetty 16.4.2012 [viitattu 28.4.2012]
- Lasitusliike Lipponen 2011.Oulu. 15.12.2011. Puhelinkeskustelu. [viitattu 3.3.2012]
- Mikkola. R. Taidelasin asentaminen ulko-oveen? Järvenpää Anna-Riitta. Lähetetty 13.12.2011 [viitattu 3.3.2012].
- Oy Karl Fazer Ab, [verkkojulkaisu] [viitattu 4.12.2011] Saatavissa: <http://www.fazer.fi/Tuotteet-ja-palvelut/B2B1/Fazer-Mylly/>
- Rainamo. M. Taidelasin asentaminen ulko-oveen? [sähköpostiviesti] Järvenpää Anna-Riitta. Lähetetty 9.12.2011 [viitattu 3.3.2012].
- Rainamo Matti, Riikoinen Matti, Lasinrakentajan käsikirja, Enterpress Oy, 1999
- Rissanen Sanna. 2008. Thank you for the memories: hautakiveen liitettävät lasireliefit. . Savonia-ammattikorkeakoulu, Kuopion Muotoiluakatemia. Muotoilun koulutusohjelma. Keramiikka- ja lasimuotoilu. Opinnäytetyö. 2762.
- Tammisto.Antero. [sähköpostiviesti] Järvenpää Anna-Riitta. Lähetetty 5.12.2011 [viitattu 10.12.2011]
- Tuutti Eija. Lasilaatat. [sähköpostiviesti] Järvenpää Anna-Riitta. Lähetetty 16.4.2012 [viitattu 28.4.2012].

## AINEISTOLUETTELO

- Järvenpää Anna-Riitta. 2011. MYEY10 Teollisen muotoilun raportti.
- Järvenpää Anna-Riitta ja Kuosmanen Santeri. 2011. Tutkivan toiminnan raportti, Valo ja ääni sisuselementeissä, lasitiili ja audiokaluste.
- Kari Hemmilä & Ismo Heimonen, Suomalaisten ikkunoiden kestävyys. [verkojulkaisu] Espoo 2005. Saatavissa:  
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2005/T2285.pdf>

## KUALUETTELO

Kuva 1. Pääkonttorin ovi, johon lasilaatat sijoitetaan. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 2. Tuija Sarantilan tekemä taidelasityö. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 3. Asiakas valitsi tämän luonnoksen isoa lasi-ikkunaa varten. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 4. Asiakas valitsi tämän luonnoksen pientä lasi-ikkunaa varten. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 5. Suunnitelma, jonka pohjalta aloin tehdä ruismuottia. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 6. Asiakas piti eniten tästä luonnoksesta isoa kauralaattaa varten, mutta halusi, että muokkaan kaurantähkiä elävimmiksi. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 7. Asiakas piti eniten tästä luonnoksesta isoa vehnälaattaa varten. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 8. Koemuotti, jota on jouduttu hiomaan paljon. Osa kuvioinnista on hävinnyt. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 9. Jyviä lasin sisällä. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 10. Lasimurskaa sulatettu jyvien päälle. Ne ovat jättäneet hieman kuviointia lasiin. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 11. Mankeli. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 12. Kuviointi tehty savilaattaan. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 13. Rikki mennyt muotti. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 14. Korjattu muotti. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 15. Reunojen reiät peitetty kaoliinivillalla. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 16. Rajoittimien on hyvä olla tarpeesi pitkiä. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 17. Rajoitin kaatui lasin päälle kesken polton, jätti painaumajäljen ja jälkiä uunipesusta. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 18. Lasissa ollut reikä on jättänyt ympyrän. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 19. Reiän kohdan sai sulautumaan ympäristöön kaivertamalla pohjakuviointia ympyrän kohdalle. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 20. Ei päästävä kohta kuviossa, muotista lähtenyt palanen pois. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 21. Lasilaatta halkesi neljään osaan muotoon sulatuksessa, koska lämpötila laski liian nopeasti alas. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 22. Lasilaatta meni rikki, koska uunilevy oli liian pieni. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 23. Timanttisaha, joka löytyi Lahdesta. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 24. Alumiinikehikko pienille lasilaatoille. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 25. Yksityiskohta alumiinikehikosta. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 26. Valmiit pienet kauralasilaatat. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 27. Lähikuva kiinnityksestä. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 28. Valmis vehnälaatta paikoilleen kiinnitettynä. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 29. Valmis ruislaatta paikoilleen kiinnitettynä. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 30. Pienet lasilaatat ulkoapäin. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 31. Iso ruislaatta ulkopäin. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 32. Ovet kokonaisuudessaan sisältäpäin. Lasilaatat paikoillaan ulko-ovessa. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuva 33. Ovi ulkopäin. Lasilaatat paikoillaan ovesa. Iso kaura laatta uupuu vielä alimmasta ikkunasta. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 1. Oululaisen tehdas, oikealla rakennus, mihin lasilaatat tulevat. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 2. Ensimmäisiä luonnoksia asiakkaalle. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 3. Luonnoksia asiakkaalle. 2011. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 4. Ei päästäviä muotteja, muotit rikkoutuneet. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 5. Onnistunut muotti, ja muotista saatu lasilaatta. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 6. Ensimmäinen kokeilumuotti tähkistä ja muotilla tehty lasilaatta. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 7. Ikkunalasi kokeilut, kuvion yksityiskohdat epätarkkoja, lasi vihertävää. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 8. Lasimurskan laittaminen muottiin. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 9. Lasia valunut reunan yli, yleensä rikkoi samalla myös lasin. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 10. Reikiä lasilaatoissa. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 11. Uunipesu jäänyt kiinni lasiin. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 12. Lasilaatan kirkastaminen. Yksityiskohdat häviävät. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.

Kuvasarja 13. Päästämätön muotti rikkoo lasin. 2012. Järvenpää Anna-Riitta. Tekijän arkisto.



Sopimus

Sopijaosapuolet

Anna-Riitta Järvenpää  
Honkaharjunkatu 2 B 10/2  
70500 Kuopio  
anna\_rii@suomi24.fi  
Tel. 0400-489114

Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes  
P.O.Box 40  
FIN-15101 Lahti  
Yhteyshenkilö:  
Pekka Mäki-Reinikka  
pekka.maki-reinikka@fazer.com  
Tel. +358 20 555 3640  
Mob.+358 400 422 051  
Fax +358 20 555 3141

1 Sopimuksen sisältö

Sopijaosapuolet ovat tehneet seuraavan sopimuksen.

Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes tilaa Anna-Riitta Järvenpäältä kuvioituja ja yksilöllisiä lasilaattoja Fazerin Myllyn toimiston oveen. Anna-Riitta Järvenpää suunnittelee ja valmistaa teoksen opinnäytetyönään Kuopion Muotoiluakatemian tiloissa. Opinnäytetyön arvioitu valmistumisajankohta on 31.3.2012.

Työn aiheena on kaura, ohra ja ruis. Alustavan luonnosten mukaan lasilaatat tulevat neljään lasi-ikkunaan, jotka ovat toimiston ulko-ovessa. Lasityön hinnaksi on sovittu n. 1000

€. Hinta maksetaan työn valmistumisen ja vastaanottamisen jälkeen.

Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes Jyrki Kämäräinen on päävastuussa teoksen paikoilleen asentamisesta. Anna-Riitta Järvenpää on mukana teoksen paikoilleen asentamisessa. Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes vastaa teoksen paikoilleen asentamisesta aiheutuvista kuluista.

## 2 Yleiset sopimusehdot

Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes on oikeus olla lunastamatta suunnitelmaa, jos lopulliset luonnokset lasilaatoista eivät vastaa heidän toiveitaan.

Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes on oikeus olla lunastamatta lasilaattoja, jos teos menee valmistusvaiheessa rikki, on viallinen tai ei vastaa lopullista suunnitelmaa. Tässä tapauksessa Oy Karl Fazer Ab, Fazer Mill & Mixes on oikeus ostaa suunnitelma Anna-Riitta Järvenpäältä ja teetättää sen jossain mualla.

## 3 Sopimuksen voimassaolo

Sopimus tulee voimaan välittömästi ja on voimassa työn vastaanottamiseen saakka.

## 4 Sopimuksen irtisanominen ja purkaminen

Sopijaosapuolilla on oikeus purkaa sopimus päättymään välittömästi, jos toinen sopijaosapuoli rikkoo tämän sopimuksen ehtoja, eikä huomautuksen saatuaan välittömästi oikaise laiminlyöntejään. Sopimuksen irtisanominen ja purkaminen on tapahduttava kirjallisesti.

## 5 Ylivoimainen este

Sopijaosapuoli ei voi vaatia sopimuksen täyttämistä, mikäli sen estää tai tekee kohtuuttoman vaikeaksi ylivoimainen este kuten pysyvä sairaus.

## 6 Luottamuksellisuus ja salassapito

Sopimukseen ei sisälly salassapitovelvoitteita.

## 7 Erimielisyyksien ratkaisu

Sopimuserimielisyydet ratkaisee Kuopion Muotoiluakatemia johto ja opinnäytetyön ohjaava opettaja.

## 8 Sopimuksen siirtäminen

Sopimusta ei voi siirtää kolmannelle osapuolelle.

## 9 Muut ehdot

Tätä sopimusta on tehty kaksi samanlaista kappaletta, yksi kummallekin sopijaosapuolelle.

## Aika ja paikka

7.12.2011 Lahti

## Allekirjoitukset

Pekka Mäki-Reinikka

Fazer Myllyn johtaja  
Oy Karl Fazer Ab,  
Fazer Mill & Mixes

Anna-Riitta Järvenpää

opiskelija  
Savonia-amk,  
Kuopion  
Muotoiluakatemia

10.3.2011

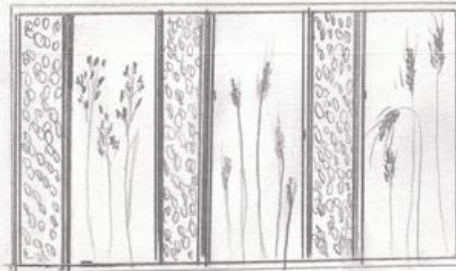
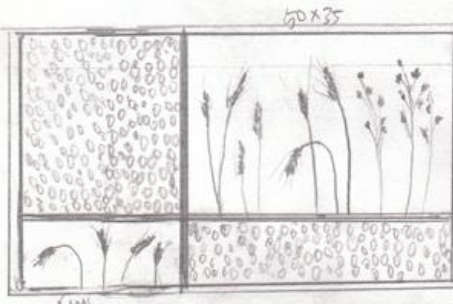
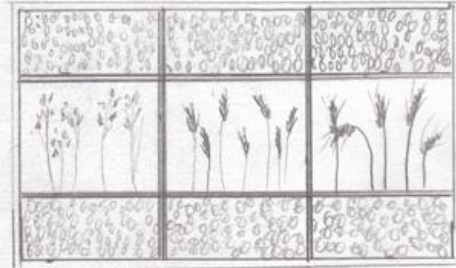
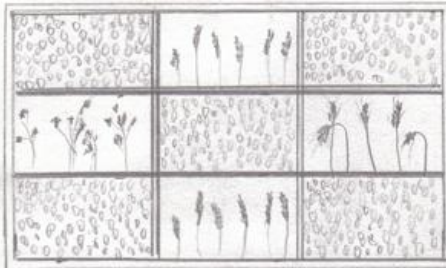
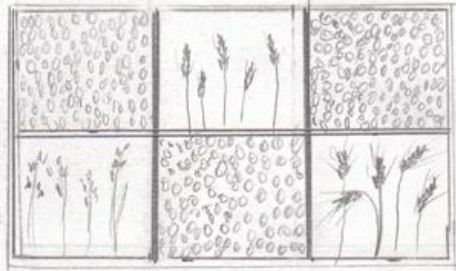
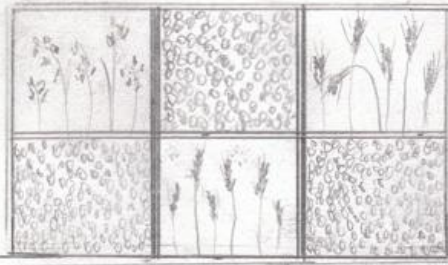
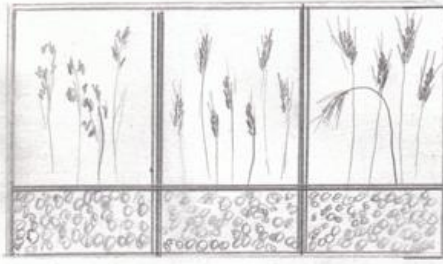


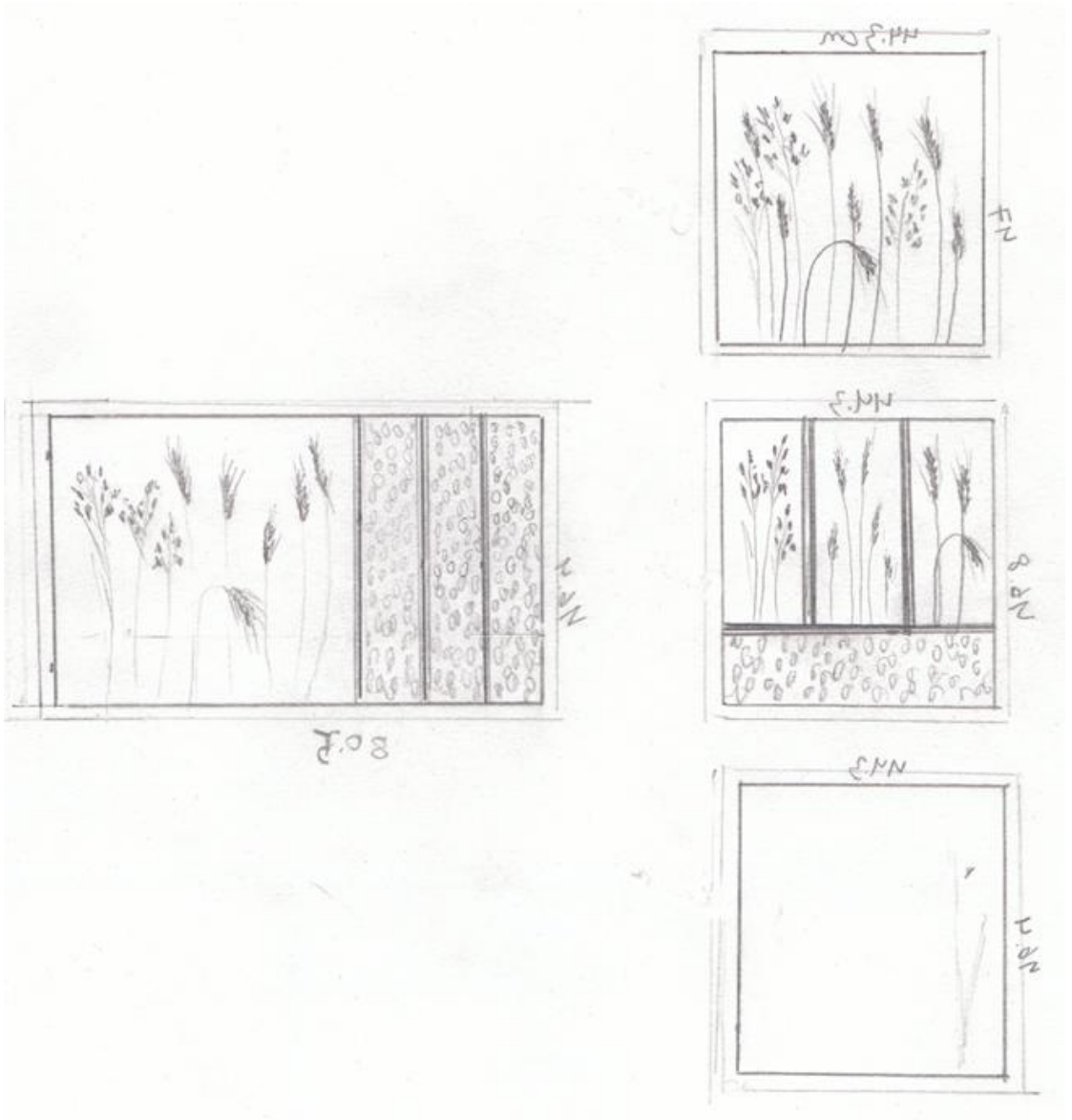
- Mittasuhteet kuvissa eivät ole oikeat

- kapeimmat osat voisi tehdä myös kalvotamalla?  
- tosin jäävät täysin mataliksi...

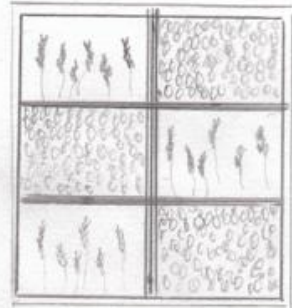
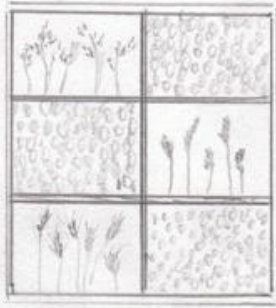
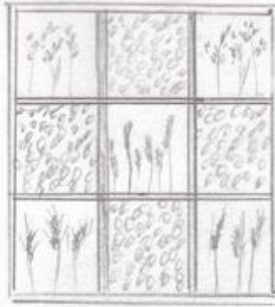
- Logo hiikkapuhaltamalla.







- jokoita eri komeitä  
vähän yksi kerron / per laasta

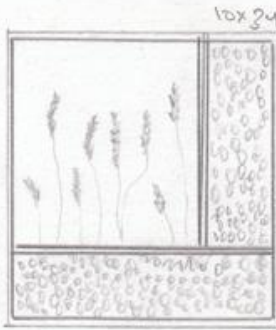


- kaikki kolme  
ilkinen samanaikaa

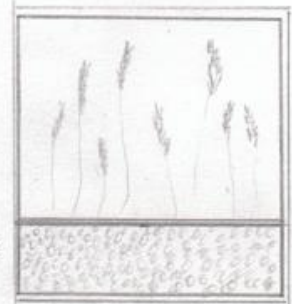
- jokoista oma kauha, ruis,  
ohra.



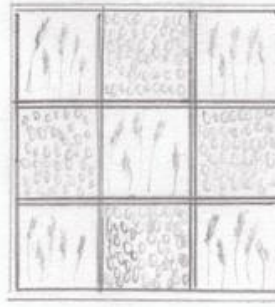
jokoista kauha, ruis,  
ohra  
oma itkuun



- jokoista oma



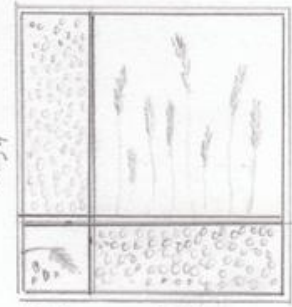
- jokoista oma



14x15cm  
- sama kuin 54a



- jokoista oma  
erillinen karkkili



12x12 32x12  
- jokoista oma





1



2



3



4



5



6



1.



2



3



4



5



1



2



3



4



5



6

## Uuniohjelmat

Isojen laattojen sulattamisessa käytin seuraavaa uuniohjelmaa:

- rate temp time
1. 140°C - 490°C - 30'
  2. Skip - 835–840°C - 120
  3. Skip - 490 °C - 120' (ensimmäisissä oli 240')
  4. 50 - 440°C - 120'
  5. Skip - 370 °C - 60'
  6. end

Pienten laattojen sulattamiseen lyhensin ohjelmaa hieman:

- rate temp time
1. 180 °C - 490 °C - 30'
  2. Skip - 835–840 °C - 100'
  3. Skip - 490 °C - 120'
  4. 50°C - 440 °C - 60'
  5. Skip - 370 °C - 60'
  6. end

Lasilaattojen muotoon sulattamisessa käytin seuraavaa uuni-ohjelmaa:

1. 120°C - 490 °C - 30'
2. Skip - 650 °C - 15'
3. Skip - 490 °C - 120'
4. 50°C - 440 °C - 60'
5. 50°C - 370 °C - 120'
6. end

Ikkunalasi kokeilujen uuniohjelma:

1. 140°C - 530°C - 30'
2. Skip - 840°C - 15'
3. Skip - 530°C -60'
4. 33 °C - 430 °C - 0'
5. 67 °C - 320 °C - 0'
6. end

Ison hieman määrän keraamisenlaatan uuniohjelma:

1. 25 °C - 650 °C - 0'
2. 100- 1000 °C -30'

Muiden keraamistenmuottien uuniohjelma:

1. 40 °C - 650 °C - 0'
2. 100- 1000°C -30'

