

# HUBA

**Pâte de verre -tekniikalla valmistettu uniikki lasiveistos**

**Johanna Väisänen**

**Opinnäytetyö**

**30.04.2012 Kuopio**

**Ammattikorkeakoulututkinto**



Koulutusala Kulttuuriala			
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma			
Työn tekijä Johanna Väisänen			
Työn nimi Huba – Pâte de verre -tekniikalla valmistettu uniikki lasiveistos			
Päiväys	30.04.2012	Sivumäärä/Liitteet	69 / 3
Ohjaaja Maria Iltola			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)			
Tiivistelmä			
<p>Tämän opinnäytetyön tärkeimpänä tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa asiakastyönä uniikki lasiveistos. Asiakas toivoi uniikkia, lasista norsuveistosta, joka valmistettiin 40-vuotis hääpäivälahjaksi hänen vaimolleen. Tavoitteena oli valmistaa asiakasta miellyttävä norsuveistos sekä syventää tekijän omia muotoilullisia taitoja. Veistos valmistettiin pâte de verre -tekniikalla. Tekniikan valinnalla tekijä halusi haastaa itseään kehittymään muotoilijana ja lasintekijänä. Raportissa kuvataan norsuveistoksen työprosessin kehittyminen lähtökohdista aina valmiiseen veistokseen asti.</p> <p>Opinnäytetyön toisena tärkeänä tavoitteena oli pâte de verre -tekniikkaan syventyminen ja sen tarkempi esitleminen. Tekijä erotti ohjeistuksen tekniikkaan omaksi luvukseen raportin muusta tekstistä. Näin erilaisten teknisten osa-alueiden tarkistaminen ja etsiminen olisi helpompaa. Tekniikan ohjeistuksessa tekijä keskittyi kuvaamaan valettavan pâte de verre -veistoksen valmistusta.</p>			
Avainsanat lasi, pâte de verre -tekniikka, lasimurska, punavahamalline, kipsi-molokiittimuotti			

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author Johanna Väisänen			
Title of Thesis Huba – A Unique glass sculpture produced by pâte de verre –technique			
Date	30.04.2012	Pages/Appendices	69 / 3
Supervisor Maria Iltola			
Client Organisation /Partners			
<p><b>Abstract</b></p> <p>The objective of this final project with thesis was to design and produce a unique glass sculpture for a customer. The customer wanted a unique elephant-sculpture made of glass. The sculpture was designed for his wife as a gift for their 40<sup>th</sup> wedding anniversary. The priority goal for the author was to design a sculpture that does not only please the customer but also develops the author's skills in designing. The sculpture was produced by using the pâte de verre technique. The technique was chosen to challenge the author to evolve as a designer and glass maker. In this report the author describes the process development of the elephant-sculpture from start to finish.</p> <p>Another objective of this final project with thesis for the author was to go deeper into the pâte de verre technique and to present it more closely. The author separated the instructions of the technique as its own chapter from the other parts of the report. This way one can find a specific part of the technique they want without having to find it elsewhere in the text. In the description of the technique the author focused on describing the making of a glass sculpture by using the lost-wax technique of pâte de verre.</p>			
<p><b>Keywords</b> glass, pâte de verre -technique, crushed glass, wax mock-up, plaster-molochite-mold</p>			

# SISÄLTÖ

<b>1 JOHDANTO</b> .....	7
<b>2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT JA ASIAKKAAN ESITTELY</b> .....	8
2.1 Norsuveistoksen merkitys asiakkaalle ja itselle .....	10
2.2 Suunnittelu.....	13
2.2.1 Onnen norsu .....	13
2.2.2 Norsunpoikaset Afrikassa.....	14
2.2.3 Luonnokset ja suunnitelman valinta.....	16
2.3 Koekappaleet kirkkaalla ja valkoisella lasimurskalla .....	20
2.4 Pâte de verre -tekniikka.....	25
2.4.1 Pâte de verren historiaa .....	25
2.4.2 Punavahamalline .....	30
2.4.3 Kipsi-molokiittimuotti.....	32
2.4.4 Muotin täyttäminen lasilla ja uuniohjelman suunnittelu .....	35
2.4.5 Uuniohjelman jälkeen.....	37
2.5 Asiakkaalta saatu palaute.....	40
2.6 Pohdintaa.....	41
<b>3 OHJEISTUS PÂTE DE VERRE -TEKNIikkaAN</b> .....	44
3.1 Mallineen valmistaminen eri materiaaleista .....	44
3.1.1 Savi.....	45
3.1.2 Uaha.....	45
3.1.3 Kipsi.....	46
3.1.4 Silikoni .....	46
3.1.5 Valmiit mallit.....	46
3.1.6 Muut materiaalit.....	46
3.2 Kipsiseosmuotin valmistaminen.....	47
3.3 Uahan sulattaminen muotista .....	51
3.4 Muotin täyttäminen lasilla .....	53
3.5 Uuniohjelman suunnittelu.....	57
3.6 Uuniohjelman jälkeen .....	59

3.7 Pâte de verre ohutseinätekniikka.....	60
KUVALUETTELO.....	63
LÄHTEET.....	69

## **LIITTEET**

**Liite 1 Uuniohjelmat**

**Liite 2 Sopimus asiakkaan kanssa**

# 1 JOHDANTO

Muotoilun koulutusohjelman opinnäytetyökseni suunnittelin ja valmistin asiakastyönä uniikin lasiveistoksen. Asiakas toivoi uniikkia, lasista norsuveistosta, joka valmistettiin 40-vuotishääpäivälahjaksi hänen vaimolleen. Tavoitteenani oli valmistaa asiakasta miellyttävä, veikeän näköinen norsuveistos sekä syventää omia muotoilullisia taitojani. Valmistin veistoksen pâte de verre -tekniikalla. Valitsin tekniikan haastaakseni itseäni kehittymään muotoilijana ja lasintekijänä. Pidän tekniikasta ja tahdoin oppia siitä lisää.

Norsuveistoksen suunnittelussa asiakas oli mukana alusta lähtien. Asiakkaan toiveiden toteutuminen oli hänelle tärkeää, sillä veistokseen oli sidoksissa myös paljon tunteellista merkitystä. Yhteistyö asiakkaan kanssa sujui hyvin. Pidin hänet ajan tasalla asiakastapaamisien myötä, joissa kävimme läpi luonnoksiani ja myöhemmin vahamallinetta ja itse lasista veistosta. Jokaisessa asiakastapaamisessa minulla oli jotain esitettävää asiakkaalle, josta hän sitten kertoi mielipiteensä tai valitsi mieluisimman vaihtoehdon esimerkiksi luonnoksistani. Pidimme yhteyttä myös sähköpostitse, jonka kautta pohdimme asiakkaan toiveita kirjallisessa muodossa.

Opinnäytetyöraportin tärkeimpänä tavoitteenani oli kuvata selkeästi työprosessin kehittyminen lähtökohdista aina valmiiseen veistokseen asti. Raportti koostuu ikään kuin kahdesta eri osasta. Ensin esittelen opinnäytetyönäni valmistamani norsuveistoksen työprosessin ja raportin loppuosa koostuu ohjeistuksesta pâte de verre -tekniikkaan. Tekniikan ohjeistuksessa keskityin kuvaamaan valettavan pâte de verre -veistoksen valmistusta kipsiseosmuotilla.

Tahdoin esitellä valmistustekniikkaa laajemmin, jotta Savonia-ammattikorkeakoulun opiskelijat voisivat hyödyntää sitä omien lasitöidensä valmistuksessa. Raporttini myötä erityisesti lasimuotoilun opiskelijat toivottavasti rohkaistuvat kokeilemaan tekniikan käyttöä itse. Toisena tärkeänä tavoitteenani oli laatia raportista niin selkeä, että henkilö, jolla ei ole lasi taustaa, ymmärtää mistä tekniikassa on kyse. Näin ollen sitä voisi hyödyntää esimerkiksi erilaisilla lyhytkursseilla. Tahdoin erottaa tekniikan ohjeistuksen omaksi luvukseen raportin muusta tekstistä. Näin eri teknisten osa-alueiden tarkistaminen ja etsiminen olisi helpompaa.

## 2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT JA ASIAKKAAN ESITTELY

Lukuvuoden 2011–2012 alkaessa tapasin henkilön, joka halusi tilata minulta lasisen veistoksen. Kysyin, haluaisiko hän olla asiakkaani, jos valmistaisin veistoksen opinnäytetyönäni. Hän suostui ja allekirjoitettuamme laatimamme sopimuksen (LIITE 2), hänestä tuli asiakkaani. Hän on Kuopion seudulla asuva yksityinen henkilö, jonka kotiin veistos sijoitettiin.

Sopimusta allekirjoitettaessa vierailin asiakkaan kotona ja huomasin hänellä olevan monenlaisia eri materiaaleista valmistettuja norsuveistoksia. Kysyin häneltä aiheesta ja nopeasti selvisi, että norsu on hänelle tärkeä eläin. Ehdotin, josko hän haluaisi valmistettavan veistoksen esittävän norsua ja hän kertoikin toivoneensa sitä. Pidän itsekin norsuista, joten aihealue sopi myös minulle mieluisesti. Asiakkaalla oli nyt mahdollisuus tilata vain häntä varten suunniteltu uniikki norsuveistos.

Mielestäni näyttävimmät lasiveistokset valmistetaan pâte de verre -tekniikalla. Se on vaativa tekniikka, mutta tulokset ovat onnistuessaan hyvin näyttäviä ja työt uniikkeja. Tästä syystä ehdotin sitä asiakkaalle. Näytin hänelle Internetistä kuvia pâte de verre -tekniikalla valmistetuista lasiveistoksista ja kerroin omista kokemuksistani kyseisen tekniikan parissa. Esittelin hänelle myös aiemmin tällä tekniikalla valmistamani veistoksen, jotta hän saisi konkreettisemmän käsityksen siitä, minkälaisesta tekniikasta on kyse ja miltä veistos lopulta näyttäisi. Asiakas hyväksyi sen valmistustekniikaksi.

Opinnäytetyöraportin tärkeimpänä tavoitteenani oli kuvata selkeästi työprosessin kehittyminen lähtökohdista aina valmiiseen veistokseen asti. Raportti koostuu ikään kuin kahdesta eri osasta. Ensin esittelen opinnäytetyönäni valmistamani norsuveistoksen työprosessin ja raportin loppuosa koostuu ohjeistuksesta pâte de verre -tekniikkaan. Tekniikan ohjeistuksessa keskityin kuvaamaan valettavan pâte de verre -veistoksen valmistusta kipsiseosmuotilla. Tekniikasta lisää luvussa 3.

Asiakkaani on 64-vuotias, Antti Hakala, joka asuu Siilinjärven Toivalassa yhdessä vaimonsa kanssa. Hakala on ammatiltaan lentokonemekaanikko ja työskentelee Karjalan Lennostossa. Hän on syntyperältään hämäläinen, määrätietoinen ja rehellinen mies. Hänelle perhe on erittäin tärkeä. Hän harrastaa musiikkia, kirjallisuutta ja rakentelee rc-lennokkeja, johon olennaisena osana kuuluu niiden lennättäminen. Hakala



tilasi minulta lasisen, uniikin norsuveistoksen 40-vuotishääpäivälahjaksi vaimolleen. Veistos sijoitettiin heidän kotiinsa. Yhteistyön alkaessa laadimme sopimuksen (LIITE 2), jossa selvitimme vastuun ja kustannusten jakautumisen. Tähän dokumenttiin olisi helppo turvautua puolin ja toisin, mikäli ilmenisi erimielisyyksiä.

Hakala oli mukana veistoksen suunnittelussa alusta alkaen, jotta veistoksesta saatiin hänen toiveitaan vastaava. Yhteistyö asiakkaan kanssa sujui opinnäytetyöprosessin aikana hyvin. Järjestimme useita asiakastapaamisia ja olimme lisäksi yhteydessä sähköpostitse. Hakalan vaimo oli myös mukana asiakastapaamisissa.

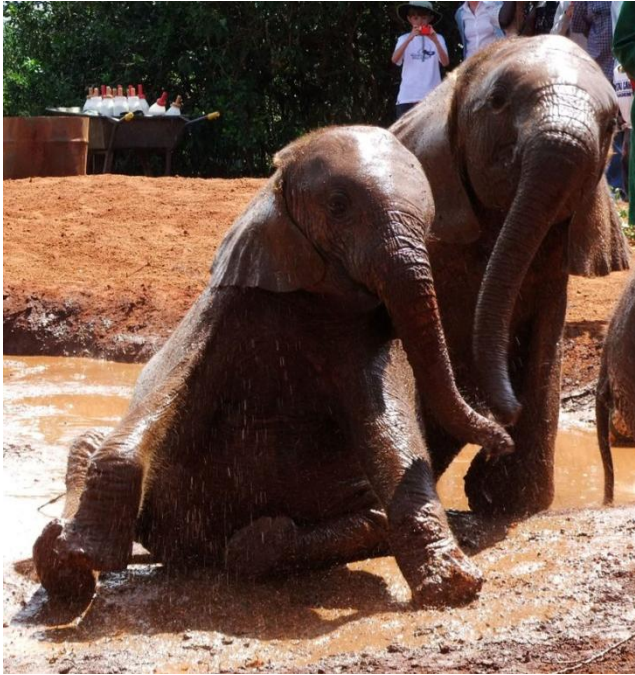
## 2.1 Norsuveistoksen merkitys asiakkaalle ja itselle

Norsuveistoksen suunnittelu aina ensimmäisestä luonnoksesta valmiin veistoksen viimeistelyyn tehtiin asiakkaan toiveet huomioiden. Omien toiveiden ilmentyminen veistoksessa oli hänelle tärkeää, sillä veistokseen oli sidoksissa myös tunteellisia merkityksiä.

Hakaloille on vuosien varrella kertynyt useita erilaisia norsuveistoksia eri materiaaleista. Norsut ovat heidän mielestään kunnioitettavia eläimiä, joita katsellessa mieli rentoutuu. Hakalat ihailevat niiden yhteisöllisyyttä ja uskollisuutta toisiaan kohtaan. Norsut ovat tehneet varsinkin Hakalan vaimoon vaikutuksen jo lapsena. Miksi juuri norsu – on hänelle arvoitus. Se on tärkeä hänelle; lempeä ja sosiaalinen eläin, eräänlainen henkiolento. Tämän vuoksi Hakalat halusivat veistoksesta norsun näköisen. Veistos tuli paitsi kaunistamaan heidän kotiaan, myös 40-vuotis hääpäivälahjaksi Hakalan vaimolle. Veistokselle annettiin nimeksi ”Huba”, joka tarkoittaa swahilin kielellä rakkautta ja kiintymystä. Swahili on kieli, jota puhutaan useassa Itä-Afrikan maassa.

Omasta mielestäni norsu on kunnioitettava ja kaunis eläin. Pidän sitä, leijonan rinnalla, viidakon kuninkaana. Norsu on hallitseva, pysäyttävä ja kiehtova luontokappale. Norsujen empaattisuus ja yhteisöllisyys on mielestäni ihailtavaa. Ne huolehtivat toisistaan ja surevat menetettyjä. Ne auttavat, suojelevat ja kunnioittavat toisiaan. Kantavat vastuun niin poikasista kuin vanhuksista. Ovat uskollisia toisilleen. Siinä on mielestäni muutama asia, joita me ihmiset voisimme omaksua norsuilta.

Olen käynyt kaksi kertaa Afrikassa, mutten valitettavasti ole nähnyt aikuista norsua luonnossa, mutta norsunpoikasia kylläkin. Se oli erittäin mielenkiintoinen ja häkellyttävä kokemus, kuinka niin suuri (jo pienenäkin) ja kömpelö ”otus” on niin eläväinen, hauska ja luonnollinen. Norsunpoikaset saattoivat istua kuten me ihmiset (Kuva 1 sivu 11). Tämä oli mielestäni erikoista ja huvittavan näköistä, ja sitä tahdoin ilmentää myös valmistamassani veistoksessa.



Kuva 1. Afrikassa näkemäni norsunpoikanen. Norsunpoikasten tapa istua hyvin ihmismäisissä asennoissa hämmästytti minua.

Veistoksen valmistamisessa minulle oli tärkeää ennen kaikkea asiakkaan miellyttäminen, mutta myös omien muotoilullisten taitojen syventäminen. Pâte de verre -tekniikkaa käytettäessä muodonantotaitoni joutuivat koetukselle erityisesti punava-hamallineen valmistuksessa. Halusin kuitenkin haastaa itseäni kehittymään muotoilijana ja lasintekijänä, joten lähdin rohkeana mukaan työn temmellykseen.

Olen aiemmin valmistanut pâte de verre -tekniikalla muutaman veistoksen. Aiemmalta koulutukseltani olen lasinpuhaltaja ja tuon koulutuksen aikana, vuonna 2006, sain tutustua tekniikan saloihin Ranskassa, kahden viikon opiskelijavaihdon aikana. Tuolloin valmistin kaksi veistosta vahavaluna. Muotoilunkoulutuksen aikana olen valmistanut yhden veistoksen niin ikään vahavaluna vuonna 2010 (Kuva 2 sivu 12) ja kerran kokeillut myös ohutseinätekniikkaa, Päivi Kekäläisen lyhytkurssilla vuonna 2009 (Kuva 3 sivu 12). Näistä aiemmista kokeiluista oli minulle hyötyä veistosta valmistaessa, mutta ko. tekniikalla voi valmistaa lasiesineitä niin monella tavalla, että lisää oppimista kyllä riitti. Työvaiheita on useita, joten toisaalta virheitäkin voi tehdä monessa eri vaiheessa. Pidän pâte de verre -tekniikasta ja tahdoin oppia siitä lisää. Tämän vuoksi halusin valmistaa opinnäytetyöni tällä tekniikalla. Oman viehätöksensä tekniikkaan tuo sen ”arvaamattomuus”, esimerkiksi jos muotti menee rikki ennen lasin sulatusta, täytyy työ aloittaa alusta.



Kuva 2. Aiemmin valmistamani veistos. Veistos on valmistettu näyttelyä varten.



Kuva 3. Aiemmin valmistamani kulho. Kulho on valmistettu pâte de verre ohutseinätekniikalla.

## 2.2 Suunnittelu

Suunnittelun aloitin keskustelemalla asiakkaan kanssa norsuista ja hänen toiveistaan veistosta kohtaan. Asiakas toivoi luonnollisen ja hupaisan näköistä veistosta norsunpoikasesta. Asiakkaalle oli tärkeää, että norsu on väriltään valkoinen ja sen kärsä on pystyssä. Norsujen kohotettu kärsä yhdistetään usein onnellisuuteen, kuten Hakalatkin uskovat, joten etsin aineistoa tästä uskomuksesta.

Kerroin asiakkaalle nähneeni norsunpoikasia Afrikan matkallani, josta asiakas oli kiinnostunut näkemään valokuvia ja kuulemaan lisää. Valokuvat nähtyään Hakala esitti toiveen maitoa juovasta norsusta. Tämän mallin toteuttaminen ei kuitenkaan miellyttänyt asiakasta eikä minua. Jatkoin luonnostelua erilaisista norsuista, joista Hakala valitsi mieluisimman ja siitä lähdin etenemään veistoksen valmistamiseen.

### 2.2.1 Onnen norsu

Monen muun ohella myös Hakalat yhdistävät valkoisen norsun pyhyteen ja uskovat kohotetun kärsän symboloivan onnea. Halusin näille uskomuksille tietopohjaa, joten siksi etsin aineistoa norsuihin usein liitettävästä onnen symboliikasta. Norsuihin liittyy monia uskomuksia. Se on suurin maalla elävä nisäkäs ja sitä on aina pidetty pyhänä, varsinkin idässä.

Hindujen mytologian mukaan norsu kannattelee maapalloa. Tämä uskomus perustuu hindujen sielunvaellusoppiin (Wish good luck, elephants as a good luck symbol). Norsujen yhdistäminen jumalallisuuteen juontaa juurensa Buddhan syntymään, jonka tarinan mukaan julisti valkoinen norsu. Myös norsupäinen hyvän onnen, viisauden ja älykkyyden jumala Ganesha korostaa norsun pyhyttä hindujen uskonnossa. (Luck Factory, India – elephants.)

Intialaiset ja kiinalaiset ovat yhtä mieltä siitä, että norsu symboloi onnea huolimatta sen kärsän asennosta. Asuntojen eteisiin yleensä sijoitetaan norsuveistoksia ja -patsaita, joiden uskotaan tuovan onnea ja pitkäikäisyyttä. Talossa vierailevat ihmiset saattavat usein silittää norsupatsaiden päitä ohi kulkiessaan, sillä sen uskotaan tuovan hyvää onnea bisneksille. Kiinalaisilla on jopa onnellisuutta ilmaiseva sanonta: ”ratsastaa elefantilla”. On olemassa väittely siitä, tuottaako onnea norsu, jolla on kär-

sä koholla vai suunnattuna alaspäin. Idässä uskotaan kohotetun kärsän varastoivan onnen ja alaspäin suunnatun jakavan sitä. (Luck Factory, India – elephant.)

Amerikkalaiset uskovat vakaasti että nimenomaan kohotettu kärsä tuo onnea. Tästä ei kuitenkaan ole minkäänlaisia viitteitä Afrikassa tai Intiassa, missä norsuja elää luonnossa. Monet aasialaiset ja afrikkalaiset norsupatsaiden ja -amulettien valmistajat kuitenkin valmistavat ja markkinoivat kärsä pystyssä olevia norsupatsaita onnen symboleina amerikkalaisturistien toivossa. Tämä ylöspäin osoittava kärsä -uskomus voi olla peräisin Brittein saarilta, jossa hevosenkengän uskotaan ”valuttavan” onnensa pois, jollei se ole suunnattu ylöspäin. (Lucky Mojo, The lucky elephant.)

Norsuja on kuvattu paljon Aasian taiteessa. Teoksissa ei tunnu olevan mitään viitteitä kärsään, missä asennossa se tuo onnea. Norsuja on kuvattu niin kärsä koholla matkalla taisteluun kuin loikoilemassa tyytyväisenä jokien varsilla kärsät alaspäin suunnattuina. Idässä ei norsun kärsän asennolla tunnu olevan vaikutusta siihen, tuoko se onnea vai ei. Onnen symbolismi on enemmän yhdistetty norsuun itseensä; sen koon, voimaan ja älykkyyteen. (Exclusive Thai decor ltd, Trunk up or down.)

Tästä voisin siis päätellä, että ne jotka tahtovat uskoa norsujen tuovat onnea, eivät välitä siitä missä asennossa sen kärsä on. Itse uskon norsujen symboloivan onnea ja voin yhtyä edellä mainittuun väitteeseen, jossa ylöspäin suunnattu kärsä varastoi onnen ja alaspäin suunnattu jakaa sitä.

## 2.2.2 Norsunpoikaset Afrikassa

Kerroin asiakkaalle Afrikan matkastani ja vierailustani Kenian Nairobissa David Sheldrick Wildlife Trustissa, joka hoitaa orvoksi jääneitä norsunpoikasia. Asiakas oli kiinnostunut kuulemaan lisää ja pyysi nähdä valokuvia. Norsunpoikaset tuotiin turistien nähtäville mutalammikolle, jossa eläintenhoitajat juottivat niille maitoa suurilla tuttipulloilla (Kuvat 4 ja 5 sivu 15). Poikaset osasivat juoda tuttipulloista myös itse kärsänsä avulla (Kuva 6 sivu 16). Sheldrick Wildlifessä näin norsunpoikasten istuvan samanlaisissa asennoissa kuin me ihmiset (Kuva 1 sivu 11). Näkemiensä valokuvien pohjalta asiakas esitti ensimmäisen toiveensa veistoksesta, jossa norsunpoikanen joisi tuttipullost.



Kuva 4. Norsunpoikaselle juotetaan maitoa tuttipullolla (Mongabay 2008, *Orphaned elephant drinking milk*).



Kuva 5. Norsunpoikaselle juotetaan maitoa.

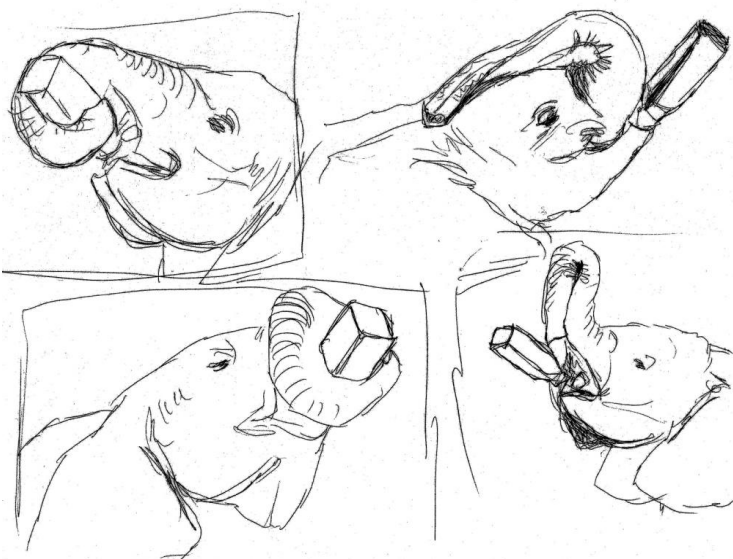




Kuva6. Norsunpoikanen juo tuttipullosta itse. Norsut osaavat pitää tuttipulloista itse kiinni kärsänsä avulla.

### 2.2.3 Luonnokset ja suunnitelman valinta

Ensimmäinen idea lähti edellä mainitusta maidon juovasta norsunpoikasesta. Piirsin luonnoksia itse juovista norsuista (Kuva 7). Valmistin myös savisen luonnoksen (Kuva 8 sivu 17), jotta saisin hieman tuntumaa muodonantoon sekä veistoksen koon hahmottamiseen. Mielestäni tuttipullo näytti hieman kömpelöltä eikä idea avautunut toivotulla tavalla. Asiakas oli samaa mieltä kanssani.



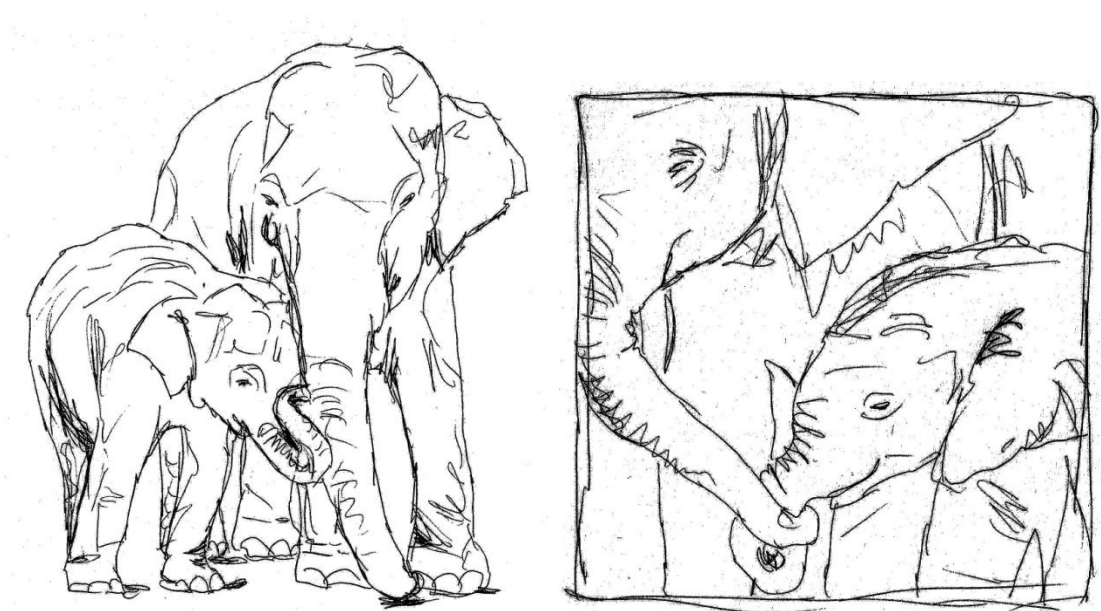
Kuva 7. Luonnoksia maidon juovista norsunpoikasista.





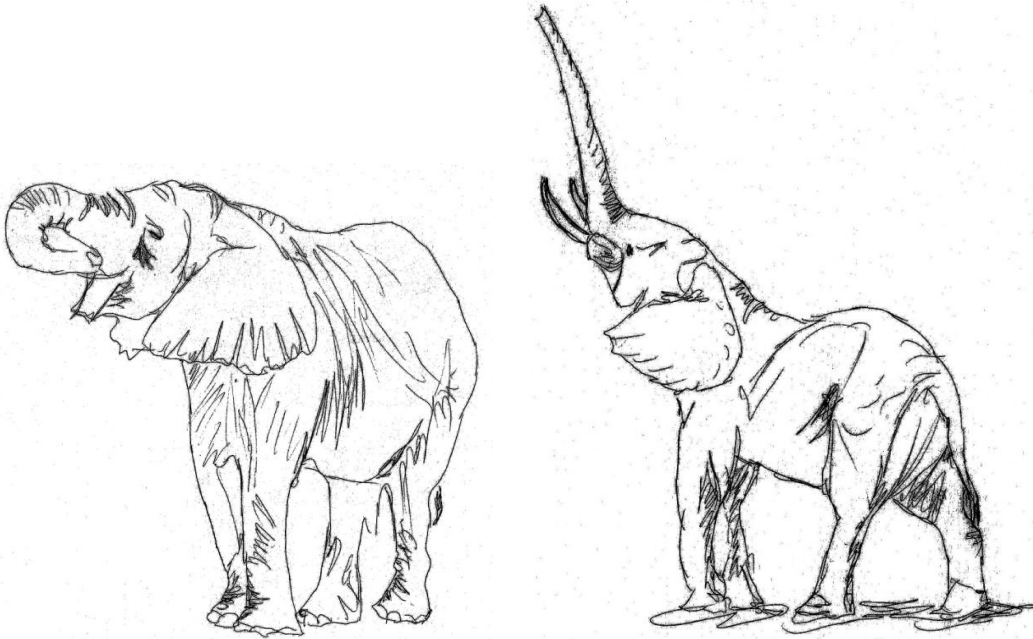
Kuva 8. Savinen hahmomalli juovasta norsunpoikasesta.

Jatkoin luonnostelua. Piirsin paperille useita kuvia norsunpoikasista yhdessä emojensa kanssa, joista esimerkkinä alla olevat kaksi kuvaa (Kuvat 9 ja 10). Näissä luonnoksissa tahtoin korostaa norsujen yhteisöllisyyttä ja sitä kuinka ne välittävät toisistaan. Asiakas piti luonnoksista, mutta tahtoi kuitenkin veistökseen vain yhden norsun, norsunpoikasen.



Kuvat 9 ja 10. Luonnoksia norsunpoikasesta yhdessä emonsa kanssa.

Seisovan norsun muotojen hahmottaminen tuntui luontevimmalta ja siksi piirsin niitä eniten. Alla esimerkkinä kaksi kuvaa seisovista norsuista (Kuvat 11 ja 12). Asiakkaan mielestä norsut näyttivät täysin luonnollisilta, mutta jotain puuttui.



Kuvat 11 ja 12. Luonnoksia seisovista norsuista.

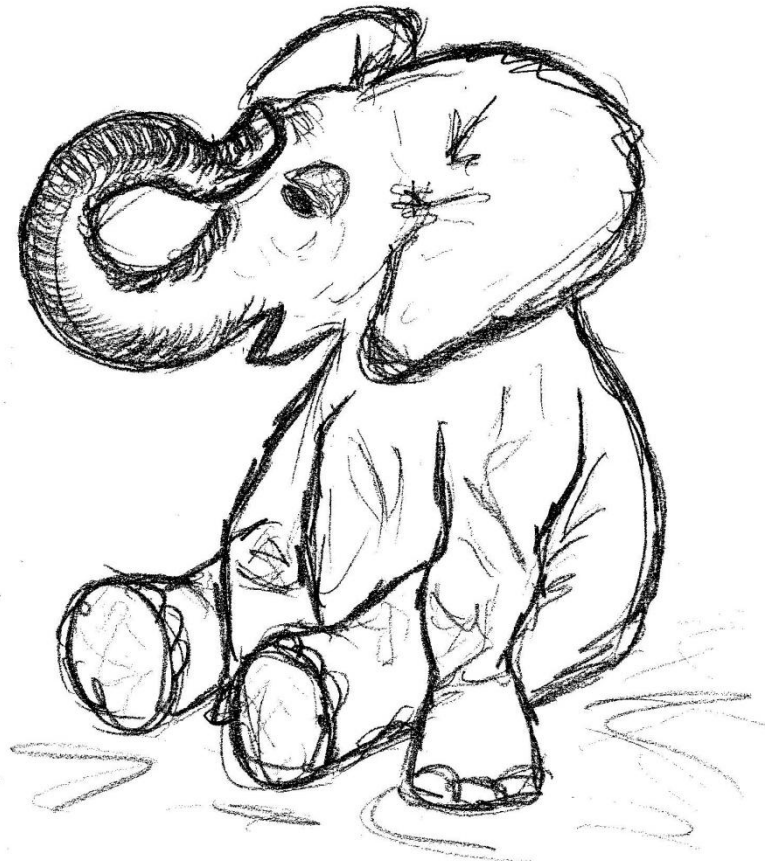
Lopulta piirsin kuvia istuvista norsuista (Kuvat 13,14 ja 15). Istuvan norsun muodot tuntui haastavimmalta hahmottaa. Yritin ottaa mallia näkemistäni norsunpoikasista, jotka olivat melko lystikkään näköisiä – ei ihan niin perinteisen näköisiä norsuja. Aivan kuin niillä olisi ollut jotkut metkut mielessä. Näitä samoja piirteitä tahdoin ilmentää veistoksessa. Asiakas piti luonnoksista yhden norsun hieman lysähtäneestä ja huonoryhtisestä asennosta (Kuva 16 sivu 19). Kärpä tuli kuitenkin muuttaa pystyasentoon. Ensimmäisen veistoksen valmistin tämän luonnoksen pohjalta, mutta se meni rikki. Seuraavaa veistosta varten muutin kärpäsen asennon kaartumaan pään päälle (Kuva 17 sivu 19), kuten alla olevassa kuvassa 15.



Kuvat 13, 14 ja 15. Luonnoksia istuvista norsuista.



Kuva 16. Asiakkaan valitsema luonnos. Tämän luonnoksen pohjalta valmistin ensimmäisen veistoksen, norsun kärsä oli tosin pystyssä. Ensimmäinen veistos meni kuitenkin rikki.



Kuva 17. Valmistamaani veistosta vastaava luonnos. Norsun kärsän asentoa on muutettu ensimmäiseen veistokseen verrattuna.

## 2.3 Koekappaleet kirkkaalla ja valkoisella lasimurskalla

Asiakas toivoi norsuveistoksen väriksi valkoista. Hän oli matkoillaan nähnyt valkoisen, posliinisen norsun ja ihastunut siihen. Valkoinen väri myös symboloi norsun pyhyttä ja arvokkuutta.

Tein koekappaleita kirkkaalla ja valkoisella lasimurskalla oikean värisävyn löytämiseksi. Tällä tahdoin selvittää, kuinka peittävän valkoisen asiakas veistoksesta halusi. Käytin kirkasta lasimurskaa valkoisen lisäksi, sillä tahdoin esittää kirkkaassa lasissa ilmenevät läpikuultavuuksien erot käytettävän raekoon välillä. Mitä suurempaa lasimurskaa käytetään, sitä läpikuultavampi lasista tulee kun taas hienojakoisempaa lasimurskaa käyttäessä lasista tulee selkeästi sumeampi, jopa valkea.

Valmistin savesta viisi pientä mallinetta (n. 7 x 5 x 2 cm) värisävykoekappaleita varten (Kuva 18). Nämä kaikki viisi mallinetta valoin samaan kipsi-molokiittimuottiin (Kuva 19). Käytin koekappaleisiin läpivärjättyä valkoista lasimurskaa sekä kahta eri karkeutta olevaa kirkasta lasimurskaa.



Kuva 18. Yksi savisista mallineista.



Kuva 19. Kipsimuotti koekappaleille.

Täytin muotin lasimurskilla ja laitoin sen uuniin (Kuva 20 sivu 21). Muotin ympärillä olevat tiilet tukevat sitä sintraantumisen aikana. Sintraantumisella tarkoitetaan lasin kiinteytymistä sulamislämpötilaan alhaisimmassa lämpötilassa. Uuniohjelman jälkeen hajotin muotin varovasti koekappaleiden ympäriltä ja pesin niistä lopun kipsin pois. Käyttämäni uuniohjelma löytyy liitteistä (LIITE 1).



Kuva 20. Lasimurskilla täytetty muotti valmiina sulatukseen.

Ensimmäiseen koekappaleeseen (Kuva 21) käytin keskikokoista kirkasta lasimurskaa. Lasi suli kirkkaaksi ja läpikuultavaksi. Asiakas piti kirkkaasta lasista, mutta tahtoi veistoksesta valkoisen.



Kuva 21. Koekappale 1. Koekappaleen vasen puoli on hiekkapuhallettu.



Toiseen koekappaleeseen (Kuva 22) käytin erittäin hienojakoista kirkasta lasimurskaa. Mustat pisteet lasissa ovat rautaa, sillä unohdin poistaa sen magneetin avulla. Lasi on huomattavasti sumeampaa kuin koekappaleessa 1. Asiakas tahtoi lasista kuitenkin selkeästi valkoisemman.



Kuva 22. Koekappale 2. Koekappaleen vasen puoli on hiekkapuhallettu.

Kolmatta koekappaletta (Kuva 23) varten puhalsin ensin kuumasta, kirkkaasta lasimassasta pallon, jonka pintaan otin valkoista hienojakoista jauheväriä. Pallon jäädyttyä rikoin sen murskaksi. Tätä murskaa käytin koekappaleeseen. Lasi sulii hyvin, mutta värisävy ei ollut asiakkaan mielestä tarpeeksi valkoinen.



Kuva 23. Koekappale 3. Koekappaleen oikea puoli on hiekkapuhallettu.

Neljättä koekappaletta (Kuva 24) varten käytin samaa murskaa kuin koekappaleessa 3, mutta lisäksi sirottelin muottiin valkoista jauheväriä sellaisenaan. Valkoinen jauheväri oli sulanut koekappaleeseen hieman läikikkäästi. Asiakas ei pitänyt tästä, vaan tahtoi veistoksesta tasaisemman värisen.



Kuva 24. Koekappale 4. Koekappaleen vasen puoli on hiekkapuhallettu.

Viidettä koekappaletta varten käytin littalän läpivärjättyä valkoista lasimurskaa. Asiakas oli tyytyväinen valkoiseen väriin ja valitsi sen (Kuva 25 sivu 24). Minulla ei ollut tarvittavaa määrää tätä samaa valkoista lasimurskaa, joten lasimuotoilun opettajamme tilasi littalasta lisää valkoista pinttiä. Testasin värin sulattamista vielä uudelleen, jotta tiesin miltä tämä lasi näyttäisi (Kuva 26 sivu 24). Lasimurskan seassa oli kirkasta lasia, joka toi koekappaleeseen hieman marmorimaisen efektin. Se myös korosti lasimaisuutta, jottei valkoinen väri näyttäisi liian kivimäiseltä. Käyttämäni uuniohjelma löytyy liitteistä (LIITE 1).



Kuva 25. Koekappale 5. Asiakkaan valitsema valkoinen väri. Koekappaleen vasen puoli on hiekkapuhallettu.



Kuva 26. Veistoksessa käytetyn valkoisen pintin koekappale.



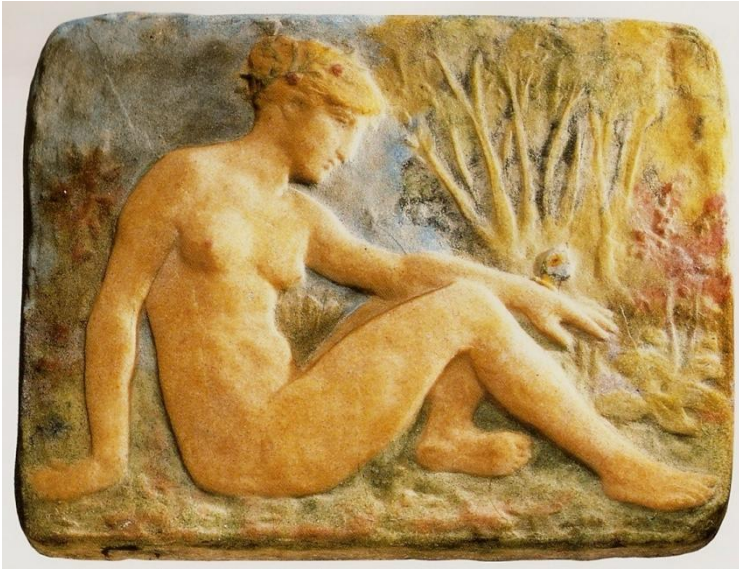
## 2.4 Pâte de verre -tekniikka

”Pâte de verre” tarkoittaa kirjaimellisesti lasitahnaa. Ranskankielinen termi kehittyi 1800-luvun lopulla kuvaamaan lasinvalmistustekniikkaa. Pâte de verre -tekniikassa lasijauhe sekoitetaan veteen ja/tai liimaliuokseen, näin saadaan aikaan paksu lasitahna. Sen avulla voidaan valmistaa ohuita tai muottiin valettuja lasiesineitä. Terminä ”lasitahna” ei kuitenkaan ole kovin kuvaava, sillä tekniikka pitää sisällään paljon muutakin kuin vain tuon ihmeellisen tahnan. Tekniikkaa voidaan varioida usein eri tavoin ja käytettäviä mallinemateriaalejakin on useampia vaihtoehtoja. Sillä voidaan valmistaa muodoltaan ja kooltaan lähes minkälaisia töitä tahansa, kunhan muotti mahtuu uuniin. Valmistusmenetelmät vaihtelevat työn koon, käytettävän lasin ja muottimallin sekä halutun lopputuloksen mukaan. Pâte de verre -tekniikan avulla voidaan toteuttaa monimutkaisia taiteilijoiden visioita, jotka eivät välttämättä muilla lasinvalmistusmenetelmillä onnistuisi.

Värikkäät pâte de verre -lasivaasit ja -veistokset olivat suuressa suosiossa art nouveau ja art deco kausilla. Erilaiset ”erikoiset” lasinvalmistustekniikat jäivät 1900-luvun alun lamojen ja maailmansotien jalkoihin, mutta tekniikka pääsi uuteen nousuun 1960-luvulla Daumin lasitehtaan myötä, josta lisää tekniikan historia luvussa. Nykyään tekniikkaa käytetään maailmanlaajuisesti. Tekniikan kaksi käytetyintä menetelmää ovat ohutseinäiset pâte de verre -lasityöt sekä massiiviset pâte de verre -valut.

### 2.4.1 Pâte de verren historiaa

Alkuperäinen pâte de verre -tekniikka kehittyi jo varhaisessa Mesopotamiassa, mutta jäi unholaan lasinpuhalluksen keksimisen myötä. 1800-luvun lopulla muuan ranskalainen kuvanveistäjä Henri Cros (1840–1907) keksi uudelleen pâte de verre -tekniikan. Hän käytti värillisiä lasijauheita, joita yhdisti jonkinlaiseen nesteeseen. Näin hän onnistui valmistamaan läpinäkymättömiä esineitä, jotka näyttivät siksi luonnostaan antiikkisilta (Kuva 27 sivu 26). Myöhemmin lasिताiteilijat onnistuivat saamaan lasista läpikuultavaa. (art-deco-glass, Cros.)



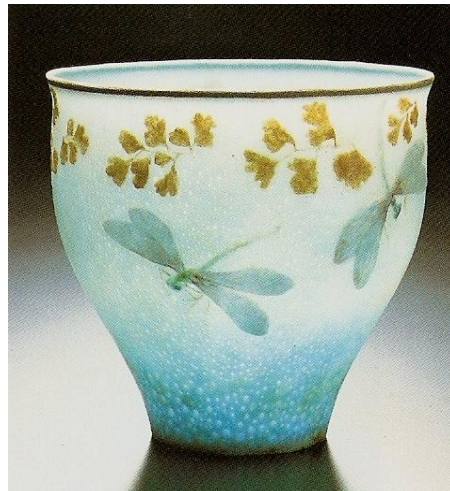
Kuva 27. Henri Crosin vuonna 1890 valmistama reliefi, *Nude woman and a butterfly* (Tokyo Glass 1998, 6).

Cros piti keksintönsä kuitenkin salassa, etteivät ne pääsisi leviämään. Crosin yrityksistä innostuneet lasitaiteilijat ja keraamikot kehittivät omia versioitaan tästä tekniikasta, mm. Georges Despret (1862–1952) ja Albert Dammouse (1848–1926).

Despret jatkoi Crosin idean kehittämistä ja onnistui sulattamaan veistoksellisia ja koristeellisia kuvioiteja lasille (Kuva 28). Dammouse puolestaan kehitti menetelmän, jolla hän valmisti hienostuneita, paperinohuita lasiesineitä (Kuva 29). (Tokyo Glass 1998, 17.) Myöhemmin tällaisia töitä on kutsuttu ohutseinätekniikalla valmistetuiksi lasitöiksi.



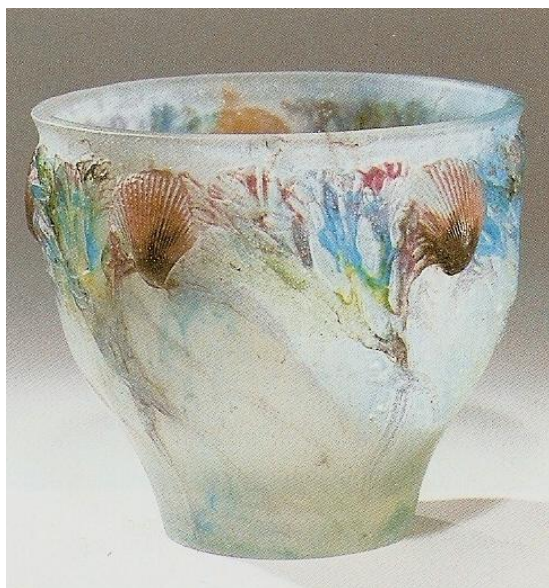
Kuva 28. Georges Despretin veistos vuodelta 1906, *Two women in draped clothing* (Chrysler Museum of Art, Pâte de verre sculpture).



Kuva 29. Albert Dammousen vuonna 1903 valmistama vaasi, *Goblet with dragonflies and fern* (Tokyo Glass 1998, 7).

Francois Décorchement (1880–1971) valmisti läpikuultavia ja kuplaisia pâte de verre -laseja sulattamalla ja valamalla lasinpaloja moniosaisiin muotteihin (Kuva 30). Gabriel Argy-Rousseau (1885–1953) keksi pronssivalutekniikkaa soveltaen erikoisen tavan valmistaa lasia sulan vahan avulla (Kuva 31). Lasiesineet olivat varsin kirkkaita ja hänen käyttämänsä muotit kestivät useampia polttokertoja. Aiemmin muotit olivat olleet kertakäyttöisiä. (Tokyo Glass 1998, 17.)

Argy-Rousseau tutustui opiskeluaikanaan Henri Crosin poikaan, jonka uskotaan jakaneen tietojansa isänsä tavasta valmistaa lasiesineitä. Argy-Rousseau sai tunnustusta lasitöilleen ja perusti lasistudion vuonna 1921. Hän keksi valmistaa lasiesineitä sarjassa. Hän käytti valmistukseen puoliautomaattisia laitteita, joiden avulla pystyi valmistamaan mm. vaaseja, rasioita, veistoksia ja tuhkakuppeja sarjatyönä. Lasistudio kuitenkin suljettiin talouskriisin myötä vuonna 1931. Argy-Rousseau jatkoi lasiesineiden valmistamista itsenäisenä taiteilijana aina kuolinvuoteensa 1953 asti. (art-deco-glass, Argy-Rousseau.)



Kuva 30. Francois Décorchementin vuonna 1900 valmistama kulho, *Seaweed bowl* (Tokyo Glass 1998, 7)



Kuva 31. Gabriel Argy-Rousseaun vuonna 1920 valmistama vaasi, *Maiden* (Tokyo Glass 1998, 7).

Vuonna 1878 Jean Daum perusti Ranskaan, Nancyn kylään lasitehtaan, joka kantoi tuolloin nimeä Nancyn lasitehdas. Lasitehdas meni kuitenkin nopeasti konkurssiin ja Jean Daumin kuoltua vuonna 1885, tehtaan perivät hänen poikansa, Auguste ja Antonin Daum. He vaihtoivat tehtaan nimeksi Daumin veljekset (ransk. Daum Frères). Lasitehdas on sittemmin tehnyt mittavaa työtä lasin parissa ja periytynyt aina suvussa eteenpäin (Kuva 32 sivu 28). Vuonna 1965, silloinen tehtaan omistaja, Jacques

Daum nosti pâte de verre -tekniikan jälleen yleisön tietoisuuteen. Hän oli käyttänyt tekniikkaa töissään jo vuodesta 1906, mutta se ei ollut tuolloin suosiossa Toisen maailmansodan vuoksi. Sodan jälkeen Daum lanseerasi uudet suunnittelemansa lasiveistokset, joilla ihastutti kansaa. Veistosten suunnittelussa oli mukana kuuluisien lasitaitelijoiden lisäksi mm. Salvador Dali ja Bernard Citröen. Daumin tehdas tuottaa laadukasta lasia vielä tänäkin päivänä. (art-deco-glass, Daum.)



Kuva 32. Noin vuonna 1920–1925 Daumin lasitehtaalla valmistettu rasia, *Box with Beetles* (Chrysler Museum of Art, Covered box).

Ruotsiin pâte de verre -tekniikka saapui 1920-luvun lopulla Agnes de Frumerien (1869–1935) myötä (Kuva 33), joka sai oppinsa Pariisissa tarkkailemalla mm. Damosseua työssään (Kekäläinen 1992, 28).



Kuva 33. Agnes de Frumerien noin vuonna 1929 valmistama lasikulho (Artnet, Agnes de Frumerie).



1980-luvulla englantilainen lasitaiteilija Diana Hobson tutki ranskalaisten, erityisesti Dammousen, käyttämää tekniikkaa ja kehitteli sitä myöten oman menetelmänsä erittäin ohutseinäisten pâte de verre -esineiden valmistamiseen (Kekäläinen 1992, 28). Suomessa merkittävää työtä nimenomaan ohutseinäisten pâte de verre -lasitöiden valmistamisessa on tehnyt Päivi Kekäläinen (Kuvat 34 ja 35).



Kuva 34. Päivi Kekäläisen vuonna 1998 valmistama ohutseinäinen pâte de verre -lasityö, *Naamioituja* (Ornamo, Päivi Kekäläinen – Naamioituja).



Kuva 35. Kekäläisen vuonna 2002 valmistama ohutseinäinen pâte de verre -lasityö, *Idullaan* (Ornamo, Päivi Kekäläinen – Idullaan).

## 2.4.2 Punavahamalline

Veistoksen valmistamisen aloitin punavahamallineen muotoilemisella. Tein mallineesta onton, jotta arvokasta punavahaa ei tarvitsisi käyttää paljoa. Punavaha on jähmettyneenä kovaa, joten se kestää kipsin valamisen murtumatta. Työstövaiheessa sitä kannattaa pehmittää lämpimässä vedessä, jolloin siitä tulee pehmoista ja plastista. Tällöin vaha on helppo työstää. Muotoilin mallin oikeaan asentoon ja karkeasti norsun näköiseksi. Tämän jälkeen tapasin asiakkaani. Tässä vaiheessa punavahamallia olisi helppo muuttaa, mikäli se ei miellyttäisi häntä. Asiakkaan toiveiden mukaan tein tarvittaessa muutoksia mallineeseen. Kun olimme molemmat tyytyväisiä malliin, valoin sen ympärille kipsi-molokiittimuotin. Jouduin aloittamaan veistoksen valmistamisen alusta, sillä ensimmäinen veistos meni rikki poistaessani muottia lasin ympäriltä.

Ensimmäisestä punavahamallineesta tuli aiottua suurempi ja se oli hyvin pelkistetty. Mallineen pinta oli sileä ja yksityiskohtia oli vähän. Norsu näytti muutenkin hieman kömpelöltä (Kuva 36 ja 37). Kipsi-molokiittimuotin valmistamisessa käytin erilaisia suhteita, 1 osa vettä : 1,6 osaa kuiva-ainetta, kuin aikaisemmin, joten muotti oli kovempi. Poistaessani sitä lasin ympäriltä sulatuksen jälkeen, norsun kärsä meni tästä syystä poikki (Kuvat 38 ja 39 sivu 31). Veistoksen valkoinen väri oli kuitenkin sellainen kuin toivoin. Hakala oli tyytyväinen norsun asentoon, joten en muuttanut sitä seuraavaa mallinetta valmistaessani. Muutin kärsän asentoa sekä lisäsin yksityiskohtia ja muotoilin norsun ihon näyttämään ryppyisemmältä.



Kuvat 36 ja 37. Ensimmäinen vahamalline. Ensimmäisenä valmistamani vahamalline oli hyvin pelkistetty ja yksityiskohtia oli vähän.

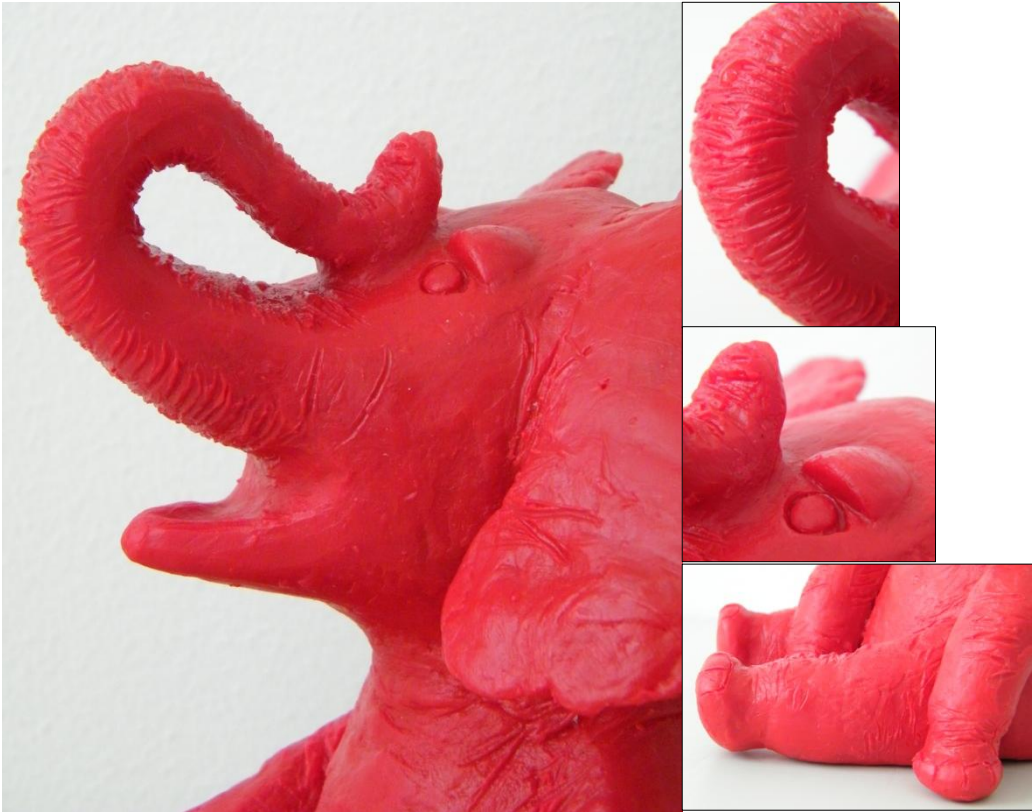


Kuvat 38 ja 39. Rikki mennyt veistos.

Seuraava punavahamalline oli kooltaan hieman pienempi (noin 16 x 19 cm) ja siinä oli enemmän yksityiskohtia (Kuvat 40 ja 41). Muutin kärsän asentoa taivuttamalla sen norsun pään päälle. Yksityiskohtia lisäämällä, sain tähän jälkimmäisenä valmistaamani mallineeseen mielestäni enemmän luonnetta ja sitä olemusta mitä alun perin veistokselta hain (Kuvat 42–45 sivu 32). Norsulle ei tehty syöksyhampaita, sillä norsunpoikasella ne ovat olemattoman pienet. Viimeistelyn jälkeen hyväksyin mallineen asiakkaalla. Hän oli tyytyväinen sen ulkonäköön, joten seuraavaksi valoin mallineen ympärille kipsi-molokiittimuotin.



Kuvat 40 ja 41. Veistoksen vahamalline.



Kuvat 42–45. Vasemmalla kuva vahamallineen päästä. Oikealla lähikuvissa vahamallineen yksityiskohtia.

### 2.4.3 Kipsi-molokiittimuotti

Valoin punavahamallineen ympärille kipsi-molokiittiseoksen, jotta sain aikaan muotin. Ensin valmistin mallineelle savesta ikään kuin jatkopalan muotin suuaukon kohdalle (Kuva 46 sivu 33). Tästä lisäpalasta on hyötyä muottia täytettäessä, sillä lasimurskan tilavuus pienenee kuumennettaessa. Tämän vuoksi muotissa tulee olla varattuna ylimääräistä tilaa tai korkeutta, johon lasimurskaa täytetään, sillä kaikki murska ei yleensä mahdu muottikammion sisälle.

Punavahamallineeseen tulee tehdä ilma-aukot (Kuva 47 sivu 33). Ilma-aukot ohjaavat ilmaa esineen kärjistä ulos ja samalla auttavat lasia sulamaan paremmin koko muottiin. Ilma-aukot voi tehdä punavahasta tai käyttämällä esimerkiksi muovisia juomapil-  
lejä. Ilma-aukkojen tulee olla ohuita, sillä niiden ei ole tarkoitus täyttyä lasilla sulatuksen aikana.





Kuva 46. Savinen lisäpala.



Kuva 47. Mallineeseen liitetyt ilma-aukot.

Asetin mallineen ja savisen lisäpalan alustalle ja varmistin, että ne ovat tukevasti kiinni. Mallineen ympärille asetin valutuet eli rajoittimet. Asetin rajoittimet niin, että kipsi-molokiittiseosta tulisi olemaan mallineen ympärillä tasaisesti noin 4-5 cm. Tiivistin rajoittimien ja alustan sauman savella, jottei kipsi pääse valumaan saumojen välistä pois. Sivelin rajoittimet ja alustan kevyesti erotusaineella, jottei kipsi tartu niihin kiinni. Laitoin punavahamallineen ympärille myös kanaverkkoa (Kuva 48), joka tukee muottia hajoamiselta kuumentamisen eli sulatuksen aikana.



Kuva 48. Kanaverkko asetettuna vahamallineen ympärille.

Laskin muottikehikon tilavuuden, jonka avulla sain selville tarvittavan kipsin, molokiitin ja veden määrän. Seoksessa oli suhteessa 1 osa vettä ja 1,4 osaa kuiva-aineita. Kuiva-aineet jakautuivat puoliiksi, 50 % kipsiä ja 50 % molokiittia. Käytin primodur 100 kovakipsiä ja 200 mesh molokiittia, jotta seoksesta tulisi mahdollisimman kestävä. Muotin tilavuudeksi sain noin 24 dm<sup>3</sup>. Tarvitsin kuiva-aineita 22,12 kiloa ja 15,8 kiloa vettä. Muotista tuli melko suuri ja kipsiä oli hankala valaa yksin. Märkänä muotti painoi noin 33 kiloa, joten opiskelijatovereiden apukädet tulivat tarpeeseen. Kaadoin kipsiseoksen muottikehikkoon ja annoin sen jähmettyä. Tämän jälkeen poistin muotista ensin saven. Sitten nostin muotin vesikattilan päälle, jossa vesihöyryn avulla sain punavahan sulatettua muotista (Kuvat 49 ja 50). Vahan sulattamisesta lisää luvussa 3.3.



Kuva 49. Sulatin vahan muotista vesihöyryn avulla.



Kuva 50. Muottikammio höyrytyksen jälkeen.

## 2.4.4 Muotin täyttäminen lasilla ja uuniohjelman suunnittelu

Vahan sulatuksen jälkeen mittasin muottikammion tilavuuden veden avulla. Täytin sen muotin ollessa vielä kostea. Tämä ei rasita muottia yhtä paljoa kuin jo kuivuneen muotin uudelleen kasteleminen. Kostea muotti ei myöskään ime itseensä yhtä nopeasti vettä kuin kuivuneempi muotti. Asetin muotin vaa'an päälle ja kaadoin vettä nopeasti mallineen ja lisäosan rajaan asti, joka vastaa juuri haluttua määrää lasia. Vesi tulee kaataa muottiin ja siitä pois nopeasti, jottei kipsi ehdi imeä vettä itseensä. Jos näin käy, ei saatu tulos vastaa oikeaa tilavuutta. Lukemaksi sain 1,15 kiloa. Tämän luvun kerroin lasin ominaispainolla, 2,5 (lasin tiheys on  $2,5 \text{ g/cm}^3$ ) (Päivi Kekäläinen, Pâte de verre). Sain tulokseksi 2,9 kg, joten tämän verran tarvitsen lasia veistostani varten.

Lasin tilavuus pienenee noin 30 % sintraantuessa. Tällöin lasimurska tiivistyy sulautuessaan tiiviimpään muotoon kun ilma lasimurskan tai -palojen välillä poistuu. Tämän vuoksi on syytä varata lasia hieman enemmän kuin juuri tarvittava määrä. Punnitsin valkoista pinttiä 3,5 kiloa eli ylimääräistä lasia oli noin puoli kiloa. Murskasin lasin sopivankokoiseksi murskaksi ja poistin siitä raudan magneetin avulla. Lopuksi vielä pesin lasin.

Muotin kuivuttua asetin sen täyttöaukko ylöspäin uuniin. Laitoin tiilet muotin ympärille tukemaan ja varaamaan lämpöä sulatuksen aikana (Kuva 51). Täytin muotin lasimurskalla (Kuva 52 sivu 36). Käytettävä uuniohjelma tulee soveltaa valmistettavan työn ominaisuuksiin. Uuniohjelmista laajemmin luvussa 3.5. Käytin lasimuotoilun 4.uunia, jossa vastuksia on uunin jokaisella sivulla. Käyttämäni uuniohjelma löytyy liitteistä (LIITE 1).



Kuva 51. Ympärillä olevat tiilet tukevat muottia sulatuksen aikana.





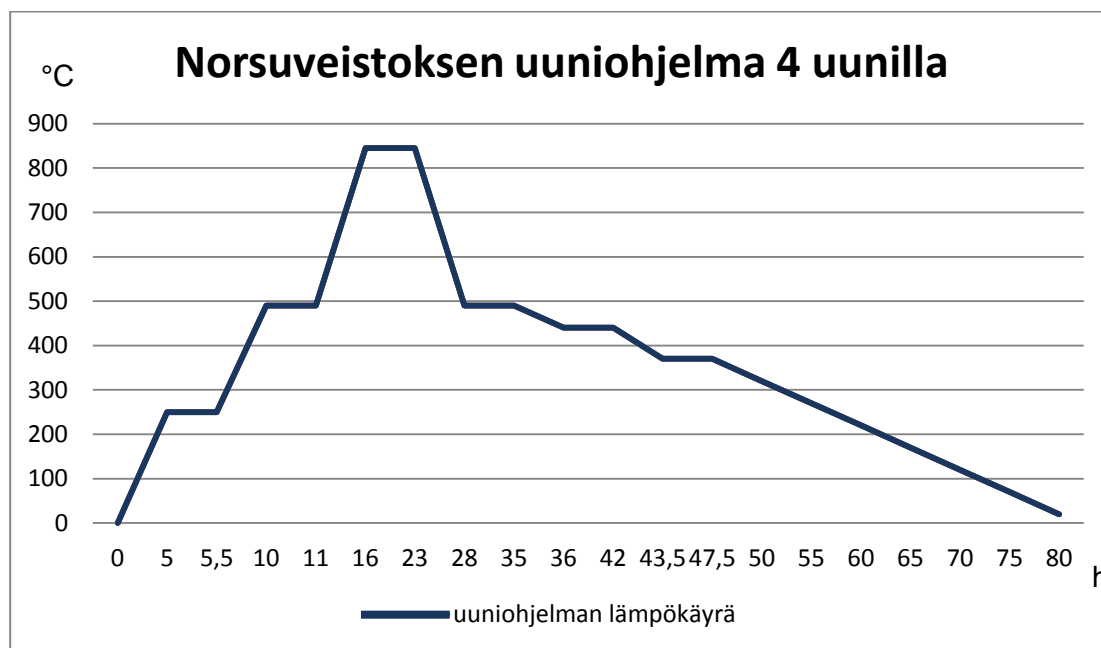
Kuva 52. Lasimurskalla täytetty muottikammio.

Muotin tulee olla hyvin kuivunut ennen sulatuksen aloittamista, muuten jäljelle jäänyt vesi voi rikkoa muotin ja lasiesineen lisäksi myös uunin. Kipsimuotti voi tuntua kuivalta, mutta sen sisällä on vielä kemiallisesti sitoutunutta kidevettä, joka poistuu vasta kun on ylitetty 160 °C:een lämpötila. Tästä syystä jätin uunin ilma-aukot avoimiksi uuniohjelman alussa. Tällöin kosteus pääsi pois uunin sisältä eikä rasittanut uunin vastuksia. Kosteutta poistin hitaan lämpötilan noston lisäksi tuulettamalla uunia. Uuninluukkua ei saa avata kuitenkaan liikaa, sillä liiallinen kylmä ilma voi rikkoa muotin. Kipsin tilavuus muuttuu eniten 250–270 °C:een lämpötilassa, joten uuniohjelman alkaessa lämpötilaa tulee nostaa hitaasti huoneenlämmöstä 250 °C:een (Kekäläinen 1992, 49).

Testasin kosteuden määrää asettamalla lasilevynpalasen uunin ilma-aukon päälle. Lasi ei huurtunut, mikä tarkoittaa, että vesi muotin sisältä on haihtunut. Kosteudenpoiston jälkeen nostin lämpötilaa hitaasti 490 °C:een, jossa lasi hautui 80 minuuttia. Tämän jälkeen nostin lämpötilan nopeasti huippulämpötilaan, 845 °C:een. Tässä lämpötilassa lasi hautui seitsemän tuntia. Hauduttamalla sain ilmakuplien määrää vähennettyä.

Huippulämpötilasta laskin lämpötilan mahdollisimman nopeasti ylempään jäähdytyspisteeseen, välttyäkseni lasin mahdolliselta kiteytymiseltä. Lasin kiteytymisellä tarkoitetaan kemiallista reaktiota, jossa lasimolekyylit järjestyvät kidemuotoon. Tämän seurauksena läpinäkyvästä lasista tulee samea ja himmeä. Läpikuultamaton lasi voi puolestaan menettää kiiltonsa. (Beveridge 2009, 66.) Lämpötilaa lasketaan tästä eteenpäin hitaasti ja lasia haudutetaan jännitteiden syntymisen estämiseksi. Muotin ja lasin pinnat jäähtyvät nopeammin kuin niiden sisäosat, joten lämpötilat on saatava

tasoittumaan. Seuraavat lämpöarvot perustuvat litalan määrittelemiin jäähdytyslämpötiloihin. (Iltola 2009, Luentomuistiinpanot.) Ylemmässä jäähdytyspisteessä, 490 °C:ssa lasi hautui seitsemän tuntia. Siitä lämpötila laski hitaasti 440 °C:een, joka sopii myös litalan määrittelemään ylempään jäähdytyslämpötila haarukkaan: 425–470 °C:ta. Tässä lämpötilassa lasi hautui kuusi tuntia. Seuraavaksi laskin lämpötilan hitaasti 370 °C:een eli alempaan jäähdytyspisteeseen. Siinä lasi hautui neljä tuntia. Tästä uunin lämpötila laski vapaasti huoneenlämpöön. Seuraava kaavio kuvaa käyttämäni uuniohjelman lämpökäyrää (Kaavio 1).



Kaavio 1. Norsuveistoksen uuniohjelman lämpökäyrä. Vaaka-akseli kuvastaa aikaa tunteina ja pystyakseli lämpöasteita.

## 2.4.5 Uuniohjelman jälkeen

Avasin uunin ilma-aukot 100 °C:een lämpötilassa. Uuninluukun avasin noin 60 °C:ssa. Muotin sisällä olevan lasin lämpötila on kuitenkin korkeampi kuin uunin lämpötila, joten nostin muotin uunista vasta kun lasi tuntui lähes käden lämpöiseltä. Rikoin muotin varovasti lasin ympäriltä (Kuvat 53–56 sivu 38). Käytin apuna vasaraa ja kittauslastaa. Kostutin muottia kevyesti vedellä, jolloin kipsin poistaminen oli helpompaa eikä se pölynnyt yhtä paljoa. Kun olin saanut kipsimuotin poistettua lasin ympäriltä, puhdistin lopun kipsin lasin pinnasta veden ja hammasharjan avulla. Viimeistelin työn hiomalla ja kiillottamalla. Hakalan toiveesta kaiversin veistoksen pohjaan heidän häpäivänsä, 23.2.1973. He myös halusivat, että veistos hiekkapuhalletaan, jotta väri näyttäisi mahdollisimman tasaiselta. Veistos oli nyt valmis (Kuvat 57 ja 58 sivu 39).



Kuvat 53 ja 54. Hajotin kipsimuotin varovasti lasin ympäriltä.



Kuvat 55 ja 56. Pikkuhiljaa norsuveistos alkoi paljastua kipsimuotin sisältä.



Kuva 57. Valmis Huba.



Kuva 58. Lähikuva Huban päästä.

## 2.5 Asiakkaalta saatu palaute

*”Toiveena oli saada hyvinkin omaperäinen ainutlaatuinen norsu, josta voi olla varma että sellaista ei löydy kaupasta. Siis uniikkiteos, joka muistuttaa meidän pitkää avioliittoa.*

*Sellainenhan siitä tuli, hieman nuhruisen oloinen ikään kuin kurassa olisi kierinyt ja sen jälkeen hiekassa pyörinyt, mutta kuitenkin liikuttavan hellä ja rakastettava omine vikoineen. Istuva, pienen norsun asento oli täydellinen kuvastaen sitä, että ihmiselämässäkin kannattaa välillä istua tuumailemaan.*

*Tekijän sille antama nimi Huba oli kerrassaan loistava.*

*Ensivaikutelma oli hieman hämmentävä. Ehkä johtui veistoksen keskeneräisyydestä. Sovimme tekijän kanssa, että se vielä hiekkapuhalletaan ja valumuotin jälkiä hiotaan pienemmiksi.*

*Kun seuraavan kerran näimme Huban, tulimme ajatukseen, että se on meille tehty ja kuuluu meille. Emme halunneet sen joutuvan kenenkään muun käsiin.”*



## 2.6 Pohdintaa

Opinnäytetyötäni aloittaessa laadin swot-analyysin, joka kulki raportin rinnalla koko prosessin ajan. Asetin itselleni eräänlaisia ”välietappeja”, jolloin tarkastelin opinnäytetyötäni sekä vertasin sitä swot-analyysiin asettamiini tavoitteisiin. Vahvuuksiini olin listannut aiemman kokemukseni lasin kanssa työskentelystä sekä valmistustekniikasta. Pidän tätä edelleen vahvuutena, mutta olen silti oppinut uusia asioita. Lasi on jälleen muistuttanut minua siitä, kuinka se osaa yllättää – pitää tekijänsä ikään kuin varpaillaan. Ei saa tulla liian luottavaiseksi itseensä, sillä silloin se pääsee iskemään sinua vyön alle. Olin kuitenkin alusta loppuun motivoitunut opinnäytetyötäni kohtaan. Veistoksen aihe, norsu, kiehtoi myös minua, ei vain asiakastani. Vastoinkäymisiltä en välttynyt, mutta olen luonteeltani periksiantamaton ja niin päätin ”selättää” vaikeudet.

Heikkouteni ilmenivät varsinkin ensimmäisen veistoksen kohdalla. Muotoilullisesti se oli hyvin kömpelö, eikä vastannut itselleni luomia odotuksia. En ollut tyytyväinen mallineeseen, joten olin tavallaan onnellinen veistoksen mennessä rikki. Suunnitteluprosessini alkoi jotenkin hitaan puoleisesti, joten tässä vaiheessa kiire ja palautuspäivämäärät alkoivat hieman painaa mieltäni. Ensimmäisessä veistoksessa käytin muottia tehdessäni eri veden ja kuiva-aineiden suhteita kuin koskaan aiemmin. Ajattelin muotin kestävän paremmin korkeita lämpötiloja, jos se olisi kovempi. Kipsimuottia hajottaessani lasin ympäriltä huomasin, että muotti oli melko kovaa ja siksi vaikea poistaa. Vaikka kastelin sitä, se ei tuntunut helpottavan poistamista. Lopulta norsun kärsä meni poikki kun kipsi oli niin tiukasti kiinni sen ympärillä. Muotti haurastui turhaan jo ennen sulatusta. Poistin ohutta vahakerrosta muotin pinnasta uunissa polttamalla, höyryttämisen jälkeen. Lisäksi uunin lämpötila oli liian korkea. Muotti halkesi kahdesta kohtaa jo ennen sulatusta. Valmistamani lisäpala, johon oli tarkoitus varata lasimurskaa muottia täyttäessäni, oli liian pieni ja väärän mallinen. Se oli suora ja liian matala sekä myötäili norsun jalkojen muotoja. Tämän vuoksi en saanut tarpeeksi lasia mahtumaan muottiin. Lasi kuitenkin suli hyvin ja sitä oli tarpeeksi, mutta muotti halkesi vielä lisää sulatuksen aikana. Halkeamien kohtiin muodostui lasista useamman millimetrin paksuisia ”lärpäkkeitä”, jotka oli vaikea poistaa siististi. Ensimmäisessä veistoksessa norsun kärsä oli melko irrallaan ja kaukana sen päästä ja vartalosta. Halkeaman kohdalta lasiin päässyt viileä ilma saattoi myös aiheuttaa jännitystä kärsään ja rikkoutua sen vuoksi. Osaksi tästä syystä halusin muuttaa kärsän asentoa seuraavaan veistokseen.

Toista veistosta tehdessäni palauduin käyttämään hyväksi todettua veden ja kuiva-aineiden suhdetta (1 osa vettä : 1,4 kuiva-aineita). Savinen lisäpala oli tällä kertaa enemmän kartion mallinen ja vain norsun takapuolen kohdalla. Lasimurska oli näin ollen helppo kasata muottiin ja lisäosaan. Kun poistin muottia lasin ympäriltä, ero oli huomattava. Kipsi mureni paljon helpommin, välillä jopa vain käsin murtaen. Ainoa ongelma ilmeni veistoksen viimeistelyssä. Lisäpalaa ei voinut sahata irti, sillä norsun jalat tai korvat oli joka asennossa tiellä, vaikka kuinka sitä olisi käännetty. Yritin poistaa lisäpalaa myös käsikäyttöisen kaivertimen avulla. Terä oli kuitenkin niin pieni, ettei lasista saanut poistettua kerralla kuin pienen pieniä palasia, eikä tälläkään konstilla todennäköisesti olisi saanut koko lisäpalaa poistettua. Lopulta päädyin hiomaan sen pois kuten olin alun perin ajatellutkin. Ratkaisu oli oikea, mutta hiominen oli hida. Lopuksi kiillotin veistoksen pohjan ja hiekkapuhalsin sen muuten.

Olen aiemmalta koulutukseltani lasinpuhaltaja, joten olen käyttänyt tasouuneja melko vähän. Tämän vuoksi en ole perehtynyt uuniohjelmien suunnitteluun kovinkaan paljoa. Aiemmin minun on ollut vaikea ymmärtää tai ainakaan sisäistää erilaisia uuniohjelmiä tai niiden käyttöä. Aineistokartoitukseni myötä sain paljon uutta tietoa ja perusteluja, miksi tulee toimia tietyllä tavalla. Suurin apu aineistoista oli nimenomaan uuniohjelman suunnitteluun. Opinnäytetyöraportissani käytin lähdetietoina lopulta vain murto-osaa etsimästäni aineistosta, mutta olin yllättynyt kuinka paljon painettua tietoa valmistustekniikasta löysin.

Koulumme materiaalikirjastosta ei löydy opinnäytetöitä, jotka käsittelisivät pâte de verre -tekniikkaa. Tämän vuoksi halusin tehdä raportistani hieman laajemmin, jotta voisin esitellä sitä tarkemmin. Tällaisen tekniikan kuvauksen raportointi tuntui aluksi raskaalta, mutta lopulta mieluisalta. Tärkein tavoitteeni oli laatia raportista niin selkeä, että henkilö, jolla ei ole lasi taustaa, ymmärtää mistä tekniikassa on kyse ja voisi jopa ohjeistuksen avulla hyödyntää sitä. Näin ollen tekniikkaa voitaisiin hyödyntää esimerkiksi erilaisilla lyhytkursseilla. Luetutin raporttini muutamalla henkilöllä, jotka eivät lasimaailmaa tunne. Palaute oli minulle positiivinen: he ymmärsivät tekniikan. Tämä tavoitteeni oli siis ainakin heidän osalta saavutettu. Toisena tavoitteena oli tekniikasta kiinnostuneen lasimuotoilun opiskelijan rohkaiseminen kokeilemaan itse tekniikkaa raporttini myötä.

Yhtenä tavoitteenani oli asiakasyhteistyötaitojeni kehittäminen. Yhteistyö sujuikin alusta alkaen hyvin. Välillä tuli tilanteita, jossa niukkasanaista hämäläistä täytyi hieman auttaa tuomaan toiveitaan esille, mutta itseni ollessa myös hämäläinen, en kokenut tilannetta lainkaan vaikeaksi. Laadimme asiakkaan kanssa yhteistyön alkaessa

sopimuksen, jossa käsitelimme mahdollisia erimielisyyksiä. Sopimuksen mukaan asiakas ei ole velvoitettu lunastamaan veistosta, mikäli se ei vastaa hänen toiveitaan tai on viallinen. Tämä tieto helpotti henkisesti erityisesti asiakasta, mutta myös itseäni. Asiakas toivoi yksinkertaista ja sileäpintaista veistosta, mutta hänen oli myös vaikea kuvitella miltä valmis veistos tulisi näyttämään. Ensimmäisen version mentyä rikki, uskalsin ottaa enemmän valtaa omiin käsiini jälkimmäistä veistosta valmistautessani. Luotin omaan arvostelukykyyneeni vahamallinetta muotoillessani. Omasta mielestäni lopputulos muuttui valtavasti yksityiskohtien lisäämisellä ja veistos vastasi enemmän mielikuvaa veikeännäköisestä ja hassun hausasta norsunpoikasesta.

Esittelin veistoksen asiakkaalle ennen hiekkapuhaltamista. Kaikesta saamastaan informaatiosta huolimatta, asiakas oli hämmästynyt veistoksen väristä. Hän oli oletta-  
nut värin olevan puhtaampi, tasaisempi ja jollain tapaa kiiltävämpi. Itse olin hieman yllättynyt asiakkaan hämmästyneisyydestä, sillä olin kaikin mahdollisin keinoin yrittänyt hänelle selittää, ettei veistos tule kiiltämään. Ymmärrän kuitenkin hänen näkökantansa, että on vaikea kuvitella ulkonäköä ja lopputulosta samalla tavalla kuin ammattilainen. Lisäksi hänen verkkokalvoilleen oli piirtynyt jonkinlainen oletus siitä aiemmin näkemästään posliinisesta, tasaisen valkeasta ja kiiltävästä norsuveistoksesta. Asiakas kuitenkin ymmärsi, että puhtaan valkean lasin toteuttaminen on lähes mahdotonta, varsinkin opinnäytetyöni aikataululla ja budjetilla. Hän toivoi, että veistos hiekkapuhalletaan, jotta valkoinen väri näyttäisi mahdollisimman tasaiselta. Seuraavaan tapaamiskertaan mennessä Hakalat olivat saaneet rauhasissa pohtia veistoksen ulkonäköä ja sitä, haluavatko lunastaa sen. Hiekkapuhalluksen jälkeen veistos vastasi hiekan paremmin heidän mielikuvaansa tilaamastaan veistoksesta. Norsun istuvaan asentoon he olivat olleet alusta asti tyytyväisiä. He jälleen pitivät veistoksesta ja tahtoivat sen omakseen. Hakalat myös ymmärsivät sen arvon, että se oli suunniteltu vain heitä varten ja siksi heistä olisi tuntunut pahalta, jos veistos olisi päätynyt jollekin toiselle. Kirjallisessa palautteessaan Hakalat olivat hyvin koskettavasti verranneet veistosta omaan avioliittonsa. Tämän myötä olen luottavainen siihen, että he ovat aidosti tyytyväisiä Hubaan, vaikkei se kiilläkään.

Itse olin tyytyväinen veistoksen lopputulokseen ja ulkonäköön. Oppimisprosessina opinnäytetyöni oli henkisesti raskas, mutta opettavainen. Tulevaisuudessa tuskin tienaakaan leipäni uniikkien pâte de verre -lasitöiden valmistamisella. Tekniikka on kuitenkin mielestäni kiehtova ja niin moniselitteinen, että tahtoisin jotenkin hyödyntää sitä jatkossa. Omassa lasialan yrityksessä tällaiset lasiesineet tulisivat kuitenkin todennäköisesti olemaan tilaus- tai näyttelytöitä.

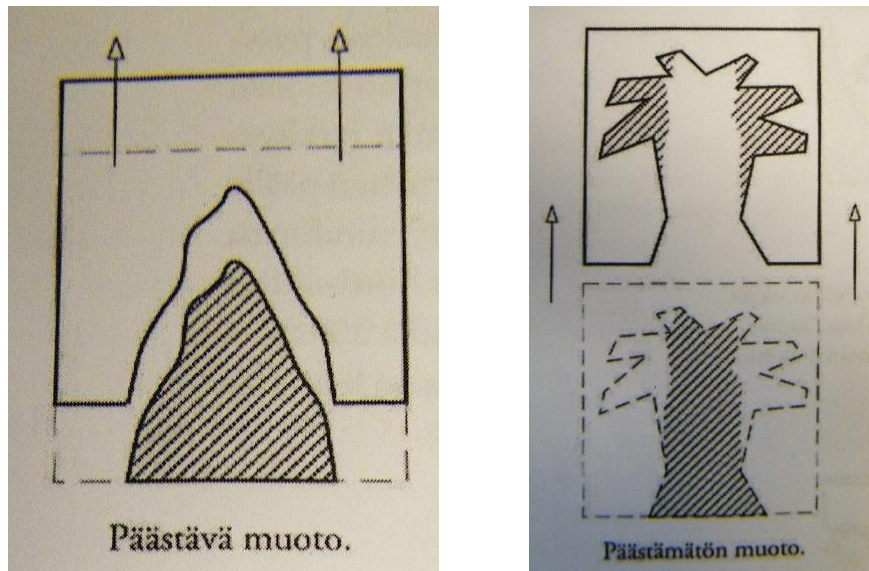
### 3 OHJEISTUS PÂTE DE VERRE -TEKNIikkaAN

Osana opinnäytetyötäni kokosin pâte de verre -tekniikasta erillisen ohjeistuksen. Tahdoin esitellä tekniikkaa hieman laajemmin, jotta sitä voisi hyödyntää kaikki Savo-  
nia-ammattikorkeakoulun opiskelijat, esimerkiksi erilaisilla lyhytkursseilla. Tekniikan yleinen esittely on erotettu muusta opinnäytetyön raportoinnista, jotta eri osa-alueet olisi helpommin löydettävissä, eikä niitä tarvitsisi etsiä muun teksti joukosta. Tekniikan ohjeistuksessa olen keskittynyt kuvaamaan valettavan pâte de verren valmistukseen kipsiseosmuotin avulla. Ohjeistukset ovat tämän vuoksi yleistäviä, jolloin niitä tulee soveltaa sopiviksi valmistettavaan työhön. Luvussa 3.7. esitellään lyhyesti myös pâte de verren ohutseinätekniikka.

#### 3.1 Mallineen valmistaminen eri materiaaleista

Pâte de verre -tekniikalla valmistettu lasiesine vastaa muodoltaan ja kooltaan mallinetta, joka täytyy valmistaa ihan ensimmäisenä. Mallineen ympärille valetaan kipsiseosmuotti, josta malline poistetaan kipsin jähmetyttyä. Muottikammio täytetään lasimurskalla, jolloin alkuperäisen mallineen muoto kopioituu lasiin sintraantumisen aikana. On siis erittäin tärkeää, että työnjälki on viimeisteltyä ja tarkkaan harkittua jo mallineessa, sillä kaikki muodot tulevat kopioitumaan valmiiseen lasiesineeseen. Kaikkiin mallineisiin tulee valmistusvaiheessa lisätä ylimääräistä korkeutta mallineen pohjaan, sillä lasimurskan tilavuus pienenee sintraantuessaan. Tällöin murska tiivistyy sulautuessaan tiiviimpään muotoon kun ilma lasimurskan tai -palojen välillä poistuu. Tämän vuoksi muotissa pitää olla tilaa, johon varata ylimääräistä lasia.

Yksinkertaisin malline on muodoltaan päästävä, jolloin se voidaan poistaa muotista käsin (Kuva 59 sivu 45). Päästävä malline tulee olla hiukan leveämpi muotin suuaukon kohdalta, jotta se saadaan nostettua pois muotista. Tällöin mallineessa ei saa olla liian syviä tai ulkonevia muotoja. Päästämättömiä ja monimutkaisia muotoja varten malline tulee valmistaa vahasta tai muusta materiaalista, joka voidaan poistaa sulattamalla tai polttamalla (Kuva 60 sivu 45). Vaihtoehtoisesti voidaan valmistaa useampiosainen muotti, jolloin mallinemateriaaleiksi käy esimerkiksi keramiikka tai kipsi.



Kuvat 59 ja 60. Vasemmalla päästävä ja oikealla päästämätön muoto (Kekäläinen 1992, 34).

### 3.1.1 Savi

Savi on hyvä materiaali päästävien mallineiden valmistamiseen, sillä sitä on helppo työstää. Saven tulee olla kostea kipsimuottia valmistettaessa ja savi tulee myös poistaa muotista kosteana heti kipsin jähmetyttyä. Mallineiden valmistamiseen voidaan käyttää mitä tahansa savea, sillä sitä ei polteta. Muotti on syytä pestä varovasti mallineen poiston jälkeen, sillä muottiin jäänyt savi kovettuu poltossa ja voi näin ollen tarttua lasiin kiinni ja jopa rikkoa sen. Savinen malline on kertakäyttöinen. Poltettua savea eli keramiikkaa voidaan käyttää päästämättömien mallineiden valmistukseen. Tällöin kipsimuotin tulee olla vähintään kaksiosainen, jotta malline voidaan poistaa muotista. (Beveridge 2009, 34.)

### 3.1.2 Vaha

Vaha on hyvä mallinemateriaali, kun halutaan valmistaa päästämättömiä ja monimutkaisia muotoja. Vahoilla saadaan aikaan hienoja veistoksellisia piirteitä ja yksityiskohdat toteutuvat siinä tarkasti. Vahoja on monia erilaisia laatuja, joista mieluisin löytyy kokeilemalla. Vahan valintaan vaikuttaa myös se, muotoillaanko malline käsin vai valetaanko vaha muottiin. Vahaa voidaan pehmittää käsin, lämpimässä vedessä tai varovasti kuumentamalla. Jähmeää vahaa voidaan työstää kaivertamalla ja veistämällä. Vaha sulatetaan pois muotista joko vesihöyryn avulla tai uunissa. Sulattamisen vuoksi vahamalline on kertakäyttöinen. (Beveridge 2009, 34.)

### 3.1.3 Kipsi

Kipsistä mallinetta voidaan käyttää useita kertoja ja siksi se soveltuu hyvin sarjavalmistukseen. Kipsi on myös kestävämpää kuin esimerkiksi silikonin. Malline voidaan valmistaa joko veistämällä muoto isommasta kipsin palasta tai ottamalla muoto toisesta materiaalista valamalla kipsi sen ympärille. Erotusainetta tulee käyttää mallineen päällä, jonka ympärille kipsi valetaan. Erotusainetta tulee käyttää myös kipsisen mallineen päällä kipsimuottia valettaessa. (Beveridge 2009, 35.)

### 3.1.4 Silikoni

Silikonimallia voidaan käyttää useita kertoja, joten siksi se soveltuu sarjavalmistukseen. Silikonista voi valmistaa myös kolmiulotteisia mallineita, mutta parhaiten se soveltuu reliefien mallineeksi. Silikoni saattaa rapistua vahingoituessaan. Se ei myöskään kestä lämpötilan vaihteluita tai kemiallisia reaktioita yhtä hyvin kuin esimerkiksi kipsi. Silikoni on nestemäistä, mutta kovettuu kumimaiseen olomuotoon kovetteen avulla. Tämän vuoksi sitä voidaan käyttää mallineita valmistettaessa. Silikonin ei kuitenkaan voi veistää tai muutenkaan muotoilla, joten sille on ensin valmistettava muotti, johon se valetaan. (Beveridge 2009, 34.)

### 3.1.5 Valmiit mallit

Valmiita muotoja voidaan hyödyntää (esimerkiksi kulhoja tai lautasia) mallineen valmistuksessa. Keramiikkaa, lasia, muovia, kumia, metallia, puuta ja paperia voidaan käyttää mallimateriaalina. Valmiita malleja käytettäessä täytyy olla varovainen, etteivät ne rikkoudu muotin valmistusvaiheessa. Mallineet pitää suojata erotusaineella, ettei kipsi tartu niihin. Mallien kopiointisuoja kannattaa myös pitää mielessä valmiita muotoja kopioidessa ja käytettäessä. (Beveridge 2009, 35.)

### 3.1.6 Muut materiaalit

Luonnonmateriaaleja kuten metalleja, kiviä, kasviksia, hedelmiä, kukkia, lehtiä ja vaikkapa hyönteisiä voidaan hyödyntää mallin valmistuksessa. Luonnonmateriaaleja voidaan käyttää myös vahan tapaan, jos ne voidaan polttaa muotin sisältä pois. Jopa kehonosia voidaan käyttää mallineena, kunhan niistä ensin valmistetaan kopio savan, kipsin tai silikonin avulla. (Beveridge 2009, 35.)

## 3.2 Kipsiseosmuotin valmistaminen

Muotilta vaaditaan paljon. Sen tulee kestää korkeita, noin 700–900 °C:een lämpötiloja ja se tulee olla helppo poistaa lasin ympäriltä. Muotin on myös kopioitava hyvin yksityiskohtia. Muottimateriaalien lämpölaajenemiskertoimien tulisi olla lähes sama kuin lasilla, jottei muotti halkeilisi sulatuksen aikana eikä näin ollen synnyttäisi jännitteitä materiaalien välille. Yleisimmin käytetty muottimateriaali on kipsiseokset. Lasin uuniteknikoissa käytettäviä muottimateriaaleja, kuten keramiikkaa ja metallia, voidaan myös käyttää pâte de verre -valuihin.

Kipsi on hyvä muottimateriaali valettavuutensa ja yksityiskohtien toistavuutensa vuoksi. Se on lisäksi suhteellisen edullista. Kipsin suurin ongelma on kuitenkin sen halkeilu polton aikana. Kekäläisen (1992, 34, 41) mukaan ”*Kun kipsiä kuumennetaan, se laajenee hieman lämmönvaikutuksesta 200 °C:een saakka, minkä jälkeen se kivistuu voimakkaasti 250–350 °C:ssa*”. Tämän vuoksi kipsi halkeilee.

Kipsin halkeilua voi estää lisäämällä sekaan muita aineita. Tämä haurastuttaa muotia, joten niitä ei saa lisätä liikaa. Kipsiä on muottiseoksissa yleensä noin 30–50 %, riippuen muotin käyttötarkoituksesta. Valuissa on syytä käyttää lujaa muottia, joten niissä käytetään yleensä sekoitusta 1 osa kipsiä : 1 osa muuta muottiainetta. Ohutseinätekniikassa käytetään pehmeää muottia, joka imee paremmin vettä. Tällöin sekoitussuhde on yleensä 1 osa kipsiä : 2 osaa muuta muottiainetta. Muotin kovuuteen voi vaikuttaa myös veden määrällä; mitä enemmän kuiva-aineita lisätään veteen, sitä kovempi muotista tulee. Hyvä sekoitussuhde on 1 vettä : 1,4 osaa muottiseosta. (Kekäläinen 1992, 39, 41.)

Kipsin sekaan voi sekoittaa kvartsia (Kaavio 2 sivu 48), se on edullista ja kestää korkeita polttolämpötiloja. Kun kvartsia kuumennetaan, sen tilavuus muuttuu äkillisesti noin 573 °C:ssa, joka voi aiheuttaa halkeamia muottiin. Kvartsin sijasta voi käyttää kristobaliittia. Kristobaliitin tilavuus muuttuu myös kuumennettaessa, mutta huomattavasti alhaisemmassa lämpötilassa (noin 200–270 °C:ssa), eikä näin ollen aiheuta yhtä paljon halkeamia (Kekäläinen 1992, 40).

Pâte de verre -valut:	
kipsi tai hydrocal	1 osa
kvartsi 200 mesh	1 osa
muotin vahvistamiseksi lasikuitua tai metalliverkkoa	
Ohutseinäinen pâte de verre ja haluttaessa pehmeämpi muotti:	
kipsi	1 osa
kvartsi 200 mesh	2 osaa
lasikuitua vahvikkeeksi	
Muotin kovuus riippuu kipsin laadusta ja kipsin- suhteesta muihin muottiaineisiin sekä veden mää- rystä muottiseoksessa. Mitä enemmän kuiva-aineita lisätään veteen, sen kovempi muotista tulee. Kokei- lujen lähtökohtana voi pitää suhdetta 1 vesi : 1,4 muottiseos.	

Kaavio 2. Yleisimmin käytettyjä kipsin ja kvartsin sekoitussuhteita (Kekäläinen 1992, 39).

Kipsin sekaan voi sekoittaa myös molokiittia. Molokiitti on tulenkestävien materiaalien lisäaine ja se lämpölaajenee vähän ja tasaisesti. Pâte de verre -muoteissa kvartsin voi korvata kokonaan molokiitilla. Molokiittimuotit myös halkeilevat vähemmän kuumennettaessa kuin kipsi-kvartsimuotit. Seuraava kaavio (Kaavio 3) kuvaa kipsin ja molokiitin suhdetta muottia valmistettaessa. (Kekäläinen 1992, 41.)

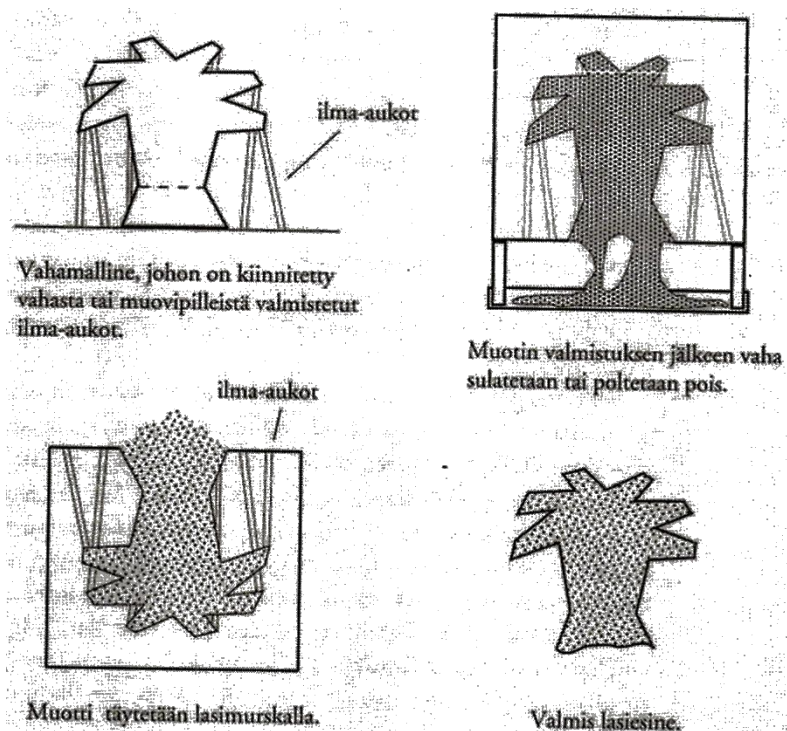
Pâte de verre -valut:	
kipsi tai hydrocal	1 osa
molokiitti 200 mesh	1 osa
muotin vahvistamiseen lasikuitua tai metalliverkkoa	
Ohutseinäinen pâte de verre ja kun halutaan pehmeämpi muotti:	
kipsi	1 osa
molokiitti 200 mesh	2 osaa
lasikuitua vahvikkeeksi	
Myös tämän ohjeen lähtökohtana voi pitää suhdetta 1 vesi : 1,4 muottiseos.	

Kaavio 3. Yleisimmin käytettyjä kipsin ja molokiitin sekoitussuhteita (Kekäläinen 1992, 41).



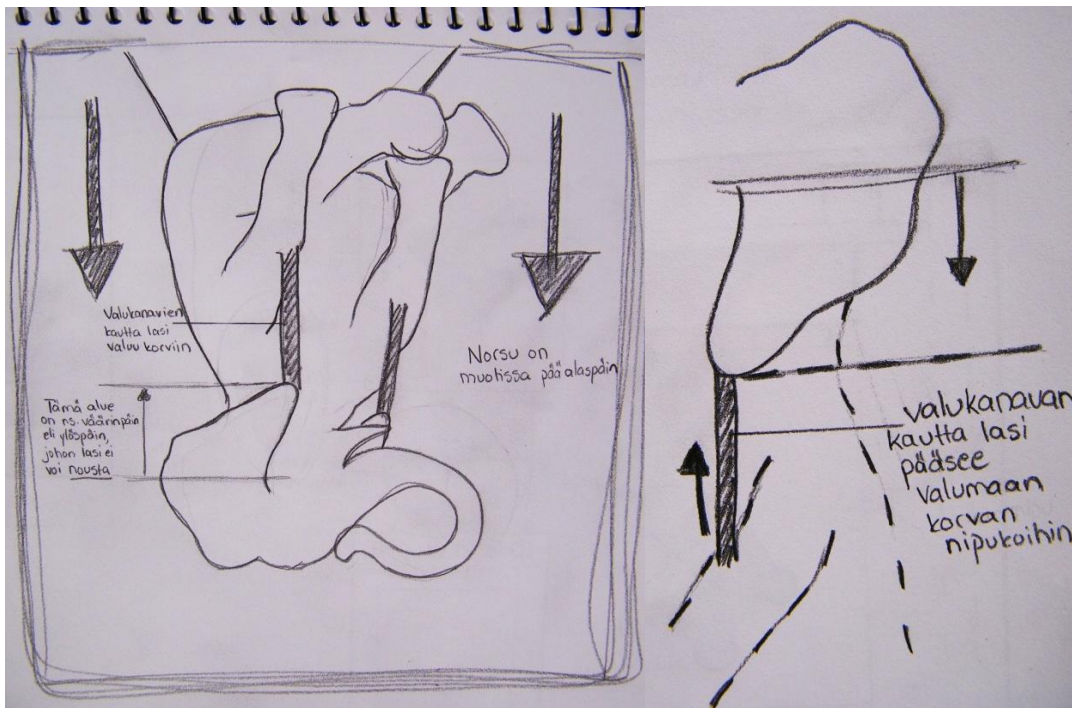
Myös käytettyjä muotteja voi murskata ja käyttää uudelleen muottien valmistukseen. Kipsimuotti valmistetaan valamalla kipsi suoraan mallineen päälle. Muotti voi olla yksi- tai moniosainen, riippuen mallineen muodosta ja käytetystä mallinemateriaalista. Seuraava ohjeistus käsittelee yksiosaisen kipsiseosmuotin valmistamista.

Ennen muotin valamista tulee valmistaa mallineelle lisäpala, johon lasimurskaa varataan muotin täyttövaiheessa. Malline kiinnitetään hyvin alustaan. Vahamallineisiin tulee kiinnittää ilma-aukot (Kuva 61), jotka ohjaavat ilman esineen kärjistä ulos ja samalla myös auttavat lasia sulamaan paremmin koko muottiin.



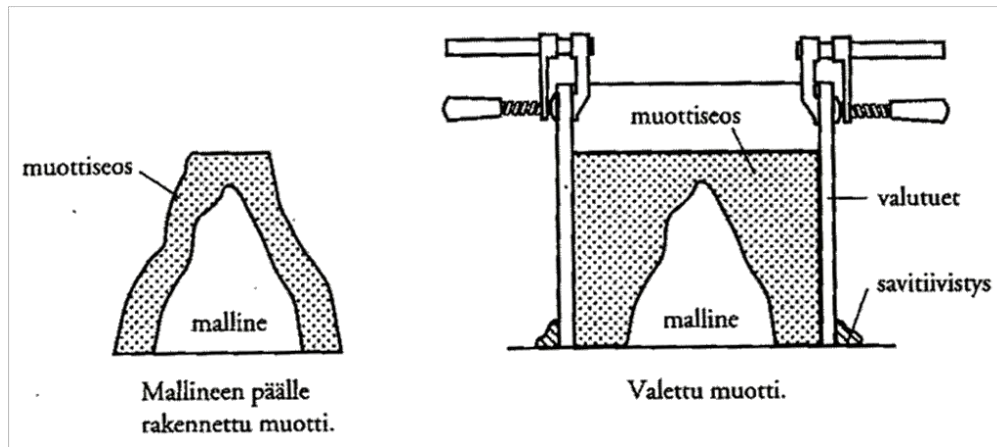
Kuva 61. Vahamallineen kärkiin tulee kiinnittää ilma-aukot (Kekäläinen 1992, 31).

Sulaessaan lasi pyrkii tasoittumaan vaakatasoon ja/tai valumaan alaspäin. Jos mallineessa kuitenkin on muotoja, joista lasin pitäisi päästä nousemaan ylöspäin, tulee valmistaa ns. valukanavat. (Kuva 62 sivu 50). Valukanavien kautta lasi pääsee valumaan myös näihin muuten hankaliin paikkoihin.



Kuva 62. Valukanavat norsun etujalkojen ja korvien välillä. Esimerkkinä on käytetty tässä opinnäytetyössä valmistettua norsuveistosta. Muottikammio täytetään lasilla muotin pohjasta, jolloin norsu on muotissa pää alaspäin. Tässä asennossa norsun korvan nipukat ovat ns. väärinpäin eli ylöspäin. Lasi ei pääse sulaessaan nousemaan niihin, joten valukanavat tulee valmistaa korvan nipukoiden ja etujalkojen välille. Näin lasi pääsi valumaan myös nipukoihin.

Mallineen materiaalista riippuen erotusaineen käyttö on tarpeen, esimerkiksi puu- ja kipsimallineita käytettäessä. Mallineen ympärille asetetaan valutuet eli rajoittimet. Rajoitinmateriaaleina käytetään yleensä metalli-, muovi- tai puulevyjä. Puulevyjen täytyy olla vettä imemättömiä. Työn koosta riippuen muottiseinämän vahvuus vaihtelee 2-4 cm:n välillä, isoissa muoteissa seinämävahvuus on paksumpi (Kekäläinen 1992, 43). Seinämien on hyvä olla tasapaksuja, tämä parantaa muotin kestävyyttä. Metallij- ja muovilevyseinämät taivutetaan pyöreään muotoon, jolloin ne on kiinnitettävä huolellisesti yhteen esimerkiksi puristimilla. Rajoittimien ja alustan saumat tiivistetään savella tai kipsillä, jottei kipsi valettaessa pääse valumaan niistä pois (Kuva 63 sivu 51). Alusta ja rajoittimet tulee myös sivellä erotusaineella. Pâte de verre -valumuotteihin on hyvä laittaa kanaverkkoa muotin sisään tukevoittamaan sitä sulaamisen aikana. Kanaverkko asetetaan mallineen ja muottiseinämän väliin niin, ettei se kosketa mallinetta – muuten esillä oleva verkko rikkoo lasin.



Kuva 63. Kipsiseosmuottien poikkileikkaus (Kekäläinen 1992, 43).

Ennen kipsiseoksen valmistamista täytyy laskea muottikehikon tilavuus, jotta tiedetään tarvittavien kuiva-aineiden ja veden määrä. Muottiseoksen kuiva-aineet sekoitetaan ensin keskenään. Kuiva-aineet ripotellaan veden sekaan. Aineita voidaan alkaa sekoittaa keskenään joko käsivoimin tai koneella avulla, riippuen määrästä, kun sekoitusastian pintavesi on kirkastunut. Sekoittaminen täytyy suorittaa rauhallisesti, jotta muodostuisi mahdollisimman vähän ilmakuplia. Jos muotissa on paljon ilmakuplia, ne voivat laajentua sulatuksen aikana ja näin ollen muotti voi haljeta. Seoksen ollessa paksun kermaista, voi sen kaataa rauhallisesti muottikehikkoon. Alustaa tai pöytää voi kevyesti ravistaa, jotta ilmakuplat nousevat muotin pintaan. Kipsin jähmettyä malline poistetaan. Savimalline poistetaan käsin, vahamalline sulatetaan.

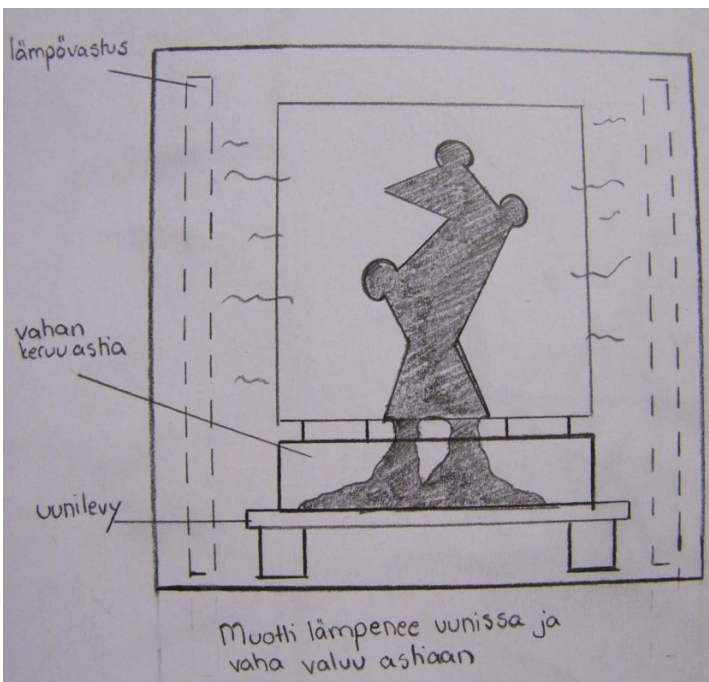
### 3.3 Vahan sulattaminen muotista

Vahan voi sulattaa pois muotista joko höyryttämällä tai uunissa. Höyryttäminen tapahtuu vesihöyryn avulla. Vesihöyry kostuttaa muottia, joten tämän vuoksi sen on oltava vielä kostea, mutta jo jähmettynyt. Tämä menetelmä täytyy siis suorittaa heti kipsin jähmettyttyä. Muotti asetetaan täyttöaukko alaspäin vesikattilan päälle tukien varaan niin, ettei muotti ole vedessä. Vesikattilan halkaisijan on oltava vähintään muotin täyttöaukon kokoinen, jotta vaha valuu kattilaan eikä levyille. Kattilassa on oltava kiehuva vettä koko ajan, jotta muotti pysyy kosteana höyrystä. Vesihöyry lämmittää vahan ja se valuu pois (Kuva 64 sivu 52). Tämä voi kestää useita tunteja. Sula vaha valuu veteen ja jäähtyessään jähmettyy, jolloin se on helppo kerätä talteen ja käyttää uudelleen.



Kuva 64. Vahan sulattaminen vesikattilan päällä.

Vaha voidaan sulattaa myös uunissa. Muotti asetetaan uuniin tukien varaan täyttöaukko alaspäin. Uunin pohjalle asetetaan astia, johon vaha pääsee valumaan. Lämpötilaa nostetaan hitaasti noin 100–120 °C:een (Kuva 65). Kun vaha on valunut muotista pois, käännetään muotti oikeinpäin (täyttöaukko ylöspäin) ja nostetaan lämpötila 540–600 °C:een. Viimeisetkin vahanjäämät palavat tällöin pois.



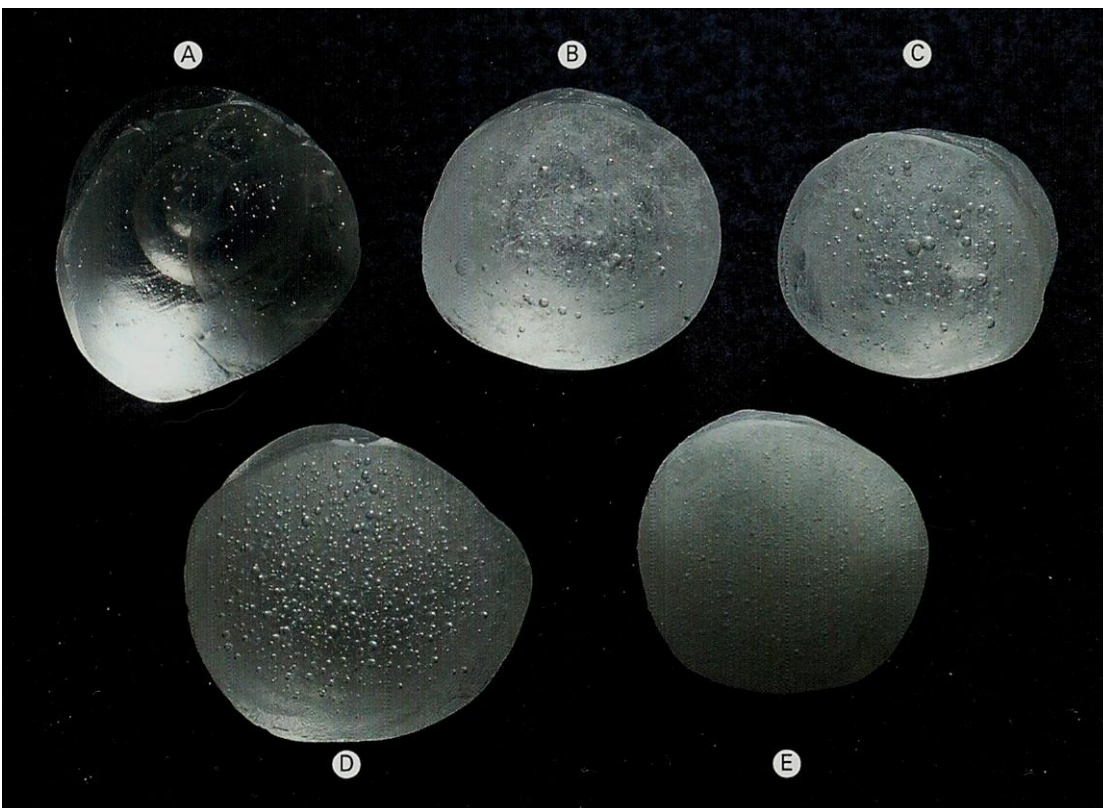
Kuva 65. Vahan sulattaminen uunissa.

Kun vaha sulatetaan uunissa, jää muotin sisäpintaan usein vahakalvo ja osa vahasta voi olla imeytynyt kipsin pintaan. Muotin pintaan jäänyt vahakerros voi aiheuttaa lasin harmaantumista, joten siksi se täytyy poistaa polttamalla. Myös höyryttämällä puhdistetun muotin pintaan voi jäädä ohut vahakerros, jos se on paksu, täytyy sekin poistaa polttamalla. Muottia täytyy tällöin ensin polttaa useamman tunnin ajan noin 80–100 °C:een lämpötilassa veden poistamiseksi. Hyvin ohut vahakerros palaa pois jättämättä jälkeä lasiin. Vahan palaessa siitä lähtee hieman karvas haju ja poltossa syntyvät höyryt ovat epäterveellisiä. Polttaminen lisäksi haurastuttaa muottia, joten vahan poistaminen höyryttämällä on suositeltavampaa. Höyryttämällä vaha ei imeydy kipsin pintaan ja muottipinnasta tulee puhtaampi. Tämän jälkeen muotin tulee antaa kuivua kunnolla ennen polttoa. Muottia voi kuivattaa esimerkiksi kuivausuunissa tai lämpimässä, hyvin tuuletetussa tilassa. Muotti kuivuu myös huoneenlämmössä, mutta tämä vie kauemmin aikaa. Muotin voi kuivattaa myös yhdistämällä kuivaus- ja varsinaisen polton, jolloin polttoa jatketaan suoraan kuivauslämpötilasta. Tällöin uunia tuuletetaan avaamalla uuninluukkua, jotta kosteus uunin sisältä pääsee pois. (Kekäläinen 1992, 36.)

### **3.4 Muotin täyttäminen lasilla**

Lasityötä suunniteltaessa täytyy ottaa huomioon lasin haluttu ulkonäkö, tässä yhteydessä läpikuultavuus. Lasin läpikuultavuus on verrattavissa suoraan käytettävän lasin raekokoon. Nämä erot ovat erittäin selvästi havaittavissa pâte de verre -toïssä. Mitä suurempaa raekokoa käytetään, sitä läpikuultavampaa lasi on ja vastaavasti mitä hienompaa raekokoa käytetään, sitä sumeampaa lasi on. Isossa raekoossa on isompia ilmakuplia, mutta niitä on vähemmän. Hienossa lasijauheessa ilmakuplat ovat hyvin pieniä, mutta niitä on paljon enemmän ja tällöin kirkas lasi voi näyttää jopa valkealta. Seuraavan sivun kuvissa (Kuvat 66 ja 67 sivu 54) havainnollistuu hyvin läpikuultavuuden erot käytettävän raekoon välillä.





Kuvat 66 ja 67. Lasissa ilmenevät läpikuultavuuksien erot.

Yläpuolella olevassa kuvassa on erilaisia, karkeusasteeltaan vaihtelevia lasijauheita. Alakuvassa nähdään kutakin vastaava lopputulos. Huomaa niiden läpikuultavuuden ero. (Beveridge 2009, 107.)

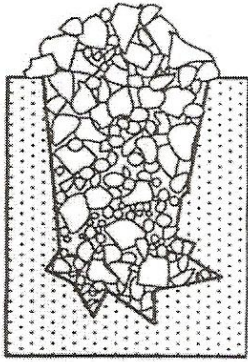
Tarvittava lasimäärä on hyvä laskea, jotta muotti varmasti täytyy halutulla tavalla. Lasimurskan tilavuus pienenee sintraantuessaan noin 30 %. Lasimäärän laskeminen on tärkeää, jotta tiedetään, paljonko lasia tulee varata sulatusta varten. Jos lasia on liian vähän, muottikammio ei täyty eikä lasiesine näin ollen vastaa haluttua muotoa. Umpilasisia pâte de verre -valuja tehdessä on hyvä olla lasia hieman enemmän kuin täsmälleen tarvittava määrä.

Esimerkkinä käytetään tässä opinnäytetyössä valmistettua veistosta. Siinä muottikammion tilavuus laskettiin seuraavalla tavalla. Muotin tilavuus mitattiin veden avulla heti vahan sulattamisen jälkeen. Tämä toimenpide on hyvä suorittaa välittömästi höyrytyksen jälkeen kun muotti on vielä kostea, kuiva muotti rasittuisi kostuttamisesta. Muotti asetettiin vaa'an päälle ja vettä kaadettiin nopeasti muottiin mallineen ja lisäosan rajaan asti, joka vastaa juuri haluttua määrää lasia. Vesi tulee kaataa muottiin ja siitä pois nopeasti, jottei kipsi ehdi imeä vettä itseensä. Jos näin käy, ei saatu tulos vastaa oikeaa tilavuutta. Lukemaksi saatiin 1,15 kg, joka kerrottiin lasin ominaispainolla  $2,5 \text{ g/cm}^3$ . Tulokseksi saatiin noin 2,9 kg. Tämän verran lasia tarvittiin veistoksen valmistamiseen. Käytettävän lasin ominaispainon voi varmistaa lasinvalmistajalta (luku vaihtelee lasilaadusta riippuen) tai sen voi myös laskea. Tässä opinnäytetyössä käytettiin soodaliasia, jonka tiheys on  $2,5 \text{ g/cm}^3$  eli lasin ominaispaino on 2,5 (1 dl lasia painaa noin 250 g) (Päivi Kekäläinen, Pâte de verre).

Kun tiedetään tarvittava lasimäärä, täytyy lasi murskata sopivan kokoiseksi murskaksi tai jauheeksi, riippuen halutusta lopputuloksesta. Lasimurskasta tulee poistaa rauta magneetin avulla ja se täytyy myös pestä. Lasimurska laitetaan astiaan, jonne kaadetaan vettä. Hetken kuluttua pöly tarttuu veteen ja lasi jää astian pohjalle. Likainen vesi kaadetaan varovasti pois. Tämä toistetaan kunnes vesi on puhdasta ja kirkasta. Puhdistetun lasimurskan täytyy antaa kuivua ennen sulatusta.

Muotti asetetaan sulatusuuniin täyttöaukko ylöspäin ja varmistetaan että se on suorassa. Muotin reunoille voi asettaa tiilet tukemaan muottia uuniohjelman aikana. Puhdistettu lasimurska asetetaan muottiin. Lisäosan tilavuus tulee tarpeeseen muottia täytettäessä, sillä tarvittava lasimäärä ei luultavammin mahdu muottikammion sisälle (Kuva 68 ja 69 sivu 56). Muotti on nyt valmis poltettavaksi.





Kuva 68. Lasinpaloilla täytetty muotti. (Kekäläinen 1992, 24)



Kuva 69. Lasinpalaset on aseteltu muottiin ja lasia on kasattu myös hieman muotin ”yli”.

Lasimurskan voi myös laittaa keraamiseen ruukkuun, jonka pohjassa olevasta reiästä se valuu muottikammioon. Ruukku asetetaan tukien varaan muotin täyttöaukon päälle niin, ettei se kosketa muottia (Kuva 70). Tällä menetelmällä lasiin muodostuu vähemmän ilmakuplia. Keraamista ruukua käytettäessä jatkopalalle ei ole tarvetta, sillä ruukku ajaa saman asian.



Kuva 70. Lasimurska on keraamisessa ruukussa, josta se valuu muottikammioon sulatuksen aikana.



### 3.5 Uuniohjelman suunnittelu

Muotin tulee olla hyvin kuivunut ennen sulatuksen aloittamista, muuten jäljelle jäänyt vesi voi rikkoa muotin ja myös uunin. Kipsimuotti voi tuntua kuivalta, mutta sen sisällä on vielä kemiallisesti sitoutunutta kidevettä, joka poistuu vasta, kun on ylitetty 160 °C:een lämpötila. Uunin ilma-aukot on jätettävä avoimiksi, jotta kosteus pääsee uunin sisältä pois eikä näin ollen rasita vastuksia. Kosteutta poistetaan uuniohjelman alussa hitaan lämpötilan noston lisäksi tuulettamalla uunia. Uuninluukku ei saa avata kuitenkaan liikaa, sillä liiallinen kylmä ilma voi rikkoa muotin. Jos uunin lämpötila nostetaan liian nopeasti liian korkealle muotin ollessa vielä märkä, voi muotti laajentua ja siten rikkoutua. Muottien tulee siis olla mahdollisimman kuivia ennen polttoa! Vaikka kidevesi poistuu kipsimuotista jo matalammassa lämpötilassa, muuttuu kipsin ja kvartsin tilavuudet eniten 250–270 °C:een lämpötilassa. Tämän vuoksi uuniohjelman alkaessa lämpötilaa tulee nostaa hitaasti huoneenlämmöstä 250 °C:een. (Kekäläinen 1992, 49.) Kosteuden määrän voi testata hyvin yksinkertaisella tavalla. Asetetaan lasilevyn palanen uunin ilma-aukon päälle: jos lasi ei huurru, vesi on poistunut. Mikäli lasilevy huurtuu, muotin sisällä on vielä liikaa vettä. Tällöin muottia täytyy hauduttaa 250 °C:ssa kauemmin.

Tämän lämpötilan jälkeen uunin ilma-aukot tulee sulkea eikä uuninluukku saa enää avata, ettei kylmä ilma rasita muottia eikä lasia. Kosteudenpoiston jälkeen lämpötilaa nostetaan hitaasti huippulämpötilaan, välillä hauduttaen lämpötilojen tasaamisen vuoksi. Huippulämpötila pâte de verre -tekniikkaa käytettäessä vaihtelee lasilaadusta, työn koosta ja muodosta sekä käytettävästä raekoosta riippuen. Soodalasin suositushuippulämpötila on 800–850 °C:tta (ohutseinätekniikassa 700–750 °C:tta). Huippulämpötilassa lasin tulee antaa hautua, sillä korkeasta lämpötilasta huolimatta lasi ei sula yhtäkkiä vaan siihen kuluu aikaa. Hauduttamalla saadaan myös ilmakuplien määrää vähennettyä. Huippulämpötilassa uuniin on hyvä kurkata, että lasi on varmasti sulanut suunnitelman mukaisesti. Hautumisaika riippuu täysin työn koosta ja käytettävästä lasista sekä raekoosta. (Kekäläinen 1992, 50.)

Uunin lämpötilaa lasketaan huippulämmöstä mahdollisimman nopeasti ylempään jäädytyslämpötilaan, joka vaihtelee eri lasien välillä. Nopealla lämpötilan laskulla vältetään lasin kiteytymiseltä. Lasin kiteytymisellä tarkoitetaan kemiallista reaktiota, jossa lasimolekyylit järjestyvät kidemuotoon. Tämän seurauksena läpinäkyvästä lasista tulee samea ja himmeä. Läpikuultamaton lasi voi puolestaan menettää kiiltonsa. (Beveridge 2009, 66.)

Lämpötilan nopea laskeminen on erityisen tärkeää ohutseinäisissä pâte de verre - töissä, etteivät ohuet seinämät romahda tai lasi sula liikaa. Ylemmässä Jäähdytyslämpötilassa lasin annetaan hautua ja lämmön tasaantua. Hautumisaika riippuu työn koosta. Muotin ja lasin ulkopinnat jäähtyvät nopeammin kuin niiden sisäosat, joten lämpötilat on saatava tasoittumaan.

Lämpötilaa tulee tästä eteenpäin laskea hitaasti ja lasia tulee hauduttaa, jolla estetään jännitteiden syntymistä. Lämpötilaa lasketaan hitaasti alempaan jäähdytyspisteeseen, joka vaihtelee eri lasien välillä. Siitä lämpötila lasketaan vapaasti huoneenlämpöön. Hidas lämpötilan lasku poistaa lasin sisäisiä jännityksiä. Jäähdytyslämpötila ja haudutusaika riippuvat lasilaadusta, lasin paksuudesta ja muotin paksuudesta.

Seuraavissa kaavioissa on esitelty kaksi esimerkkiä jäähdytyksestä; toinen pienille ja keskikokoisille töille (Kaavio 4) ja toinen isoille töille (Kaavio 5 sivu 59). Nämä kaaviot ovat yleistäviä esimerkkejä, joten lämpötilat ja haudutusaikat tulee soveltaa valmistettavaan työhön nähden oikeiksi.

**Annealing table for most works**

<i>Temperature</i>	<i>Annealing</i>	<i>Soaking time</i>
<b>a. From melting to annealing temperatures</b>		
830 to 550°C (1,526–1,022°F)	natural	2–3 hours
<b>b. At annealing temperature</b>		
550 to 450°C (1,022–842°F)	controlled	2–5 hours
At annealing temperature (alternative)		
550 to 500°C (1,022–932°F)	controlled	1–3 hours
500 to 480°C (932–896°F)	controlled	1–3 hours
480 to 450°C (896–842°F)	controlled	1–3 hours
<b>c. From strain point</b>		
450°C (842°F) to room temperature	natural	5–10 hours

Kaavio 4. Esimerkkikaavio pienien ja keskikokoisten lasiveistosten jäähdyttämiseen (Tokyo Glass 1998, 135).

**Annealing table for large works**

<i>Temperature</i>	<i>Annealing</i>	<i>Soaking time</i>
<b>a. From melting to annealing temperatures</b>		
830 to 550°C (1,526–1,022°F)	controlled	10–20 hours
<b>b. At annealing temperature</b>		
Soak at 550°C (1,022°F)	controlled	1–10 hours
550 to 500°C (1,022–932°F)	controlled	1–10 hours
500 to 450°C (932–842°F)	controlled	10–15 hours
Soak at 450°C (842°F)	controlled	1–10 hours
<b>c. From strain point</b>		
450°C (842°F) to room temperature	controlled	10–60 hours

Kaavio 5. Esimerkkikaavio isojen lasiveistosten jäädyttämiseen (Tokyo Glass 1998, 135).

### 3.6 Uuniohjelman jälkeen

Uunin ilma-aukot voidaan avata pienissä töissä noin 100 °C:een ja isoissa töissä noin 50–60 °C:een lämpötilassa. Varo päästämästä liikaa kylmää ilmaa uuniin, sillä muotin sisällä olevan lasin lämpötila on korkeampi kuin uunin lämpötila! Kun lasiin voi koskea paljain käsin, voi muotin nostaa pois uunista. Muotti rikotaan varovasti lasin ympäriltä (Kuva 71). Käytä apuna esimerkiksi puunuijaa ja lastaa. Muottia voi kostuttaa vedellä, jolloin kipsi on pehmeämpää eikä pölyä yhtä paljon. Kun kipsimuotti on poistettu lasin ympäriltä, puhdistetaan loppu kipsi lasin pinnasta veden ja esimerkiksi hammasharjan avulla. Työ viimeistellään hiomalla ja kiillottamalla.



Kuva 71. Kipsimuotti hajotetaan varovasti lasin ympäriltä (Beveridge 2009, 111)

### 3.7 Pâte de verre ohutseinätekniikka

Ohutseinätekniikka eroaa pâte de verre -valuista muotojen ja muotin rakenteen lisäksi tavalla, jolla lasimurska lisätään ja sintrataan muottiin. Ohutseinätekniikka on ns. puhdas pâte de verre valmistusmenetelmä, sillä työskentely onnistuu vain hienoa lasitahnaa käyttäen. Ohutseinätekniikalla voidaan valmistaa nimensä mukaisesti hyvin ohutseinäisiä esineitä tai levyjä. Sen avulla voidaan tehdä tarkkoja yksityiskohtia lasin pintaan. Tällä tekniikalla valmistetut työt ovat hyvin hauraita. Ohutseinätekniikassa muotin tulee olla melko pehmeä ja sen pitää imeä hyvin vettä, joten mallinetta ei voi valmistaa materiaaleista, jotka pitää poistaa polttamalla. (Kekäläinen 1992, 32–33.)

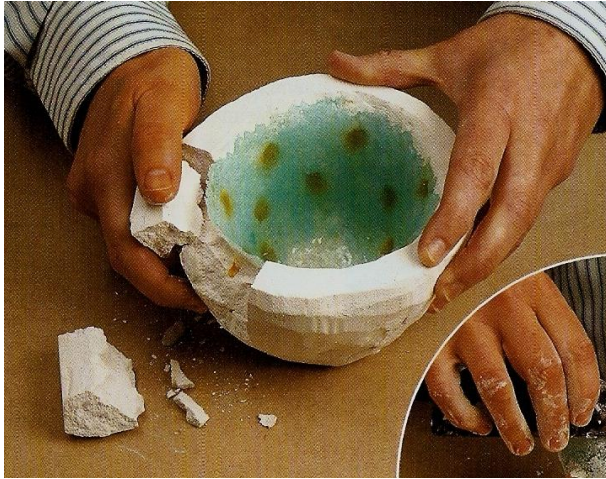
Muotti täytyy pitää kosteana myös sitä täytettäessä, sillä nimenomaan kosteus pitää hienon lasijauheen kiinni muotin pinnassa. Muotin kosteutta pidetään yllä kostuttamalla sitä ulkopinnalta esimerkiksi suihkupullolla. Yksityiskohdat tehdään lasijauheelä siveltimen avulla suoraan muottiin. Jos halutaan käyttää värejä, voidaan lasimurskan sekaan lisätä väripigmenttejä tai värillistä lasijauhetta. Muottiin voidaan lisätä isompia lasipaloja upottamalla ne hieman muotin sisään. Palojen pitää kuitenkin jäädä näkyviin ja olla kosketuksessa muuhun lasimurskaan, jotta ne kiinnittyvät esineeseen. Lasia laitetaan muottiin ohuina kerroksina (Kuva 72), joista jokainen tulee taputella huolellisesti kiinni. Tämä auttaa lasia pysymään paikoillaan polton aikana. (Kekäläinen 1992, 32–33.)



Kuva 72. Ensin muottiin levitetään lasia lusikan avulla (Beverigde 2009, 116).

Lasia pitää olla muotissa noin 2-4mm paksuudelta. Viimeisen lasikerroksen päälle levitetään liima-aine, esimerkiksi tapettiliisteriä tai arabikumia. Liima pitää lasimurskan koossa kosteuden haihduttua. Liima-aineiden tulee olla puhtaita, jotta ne palavat pois poltossa, eivätkä jätä jälkiä lasiin. Liima-aineen sekaan kannattaa lisätä tippa karamelliväriä (pala pois), jotta jo käsitellyt alueet erottuvat. Käytettävä karamelliväri on silti syytä koepolttaa, jotta tiedetään, ettei se jätä jälkeä lasiin. (Kekäläinen 1992, 32–33.)

Sintraantumisen jälkeen kipsiseosmuotti poistetaan varovasti lasiesineen ympäriltä (Kuva 73). Lasin pintaan jääneen lopun kipsin saa puhdistettua veden ja esimerkiksi hammasharjan avulla (Kuva 74). Valmiiden lasiesineiden sisäpinta saa sintraantumisen aikana lasimaisen kiillon, mutta muottia vasten ollut ulkopinta on himmeä. Tällä menetelmällä valmistettu pâte de verre -työ on ohut ja hauras (Kuva 75 sivu 62).

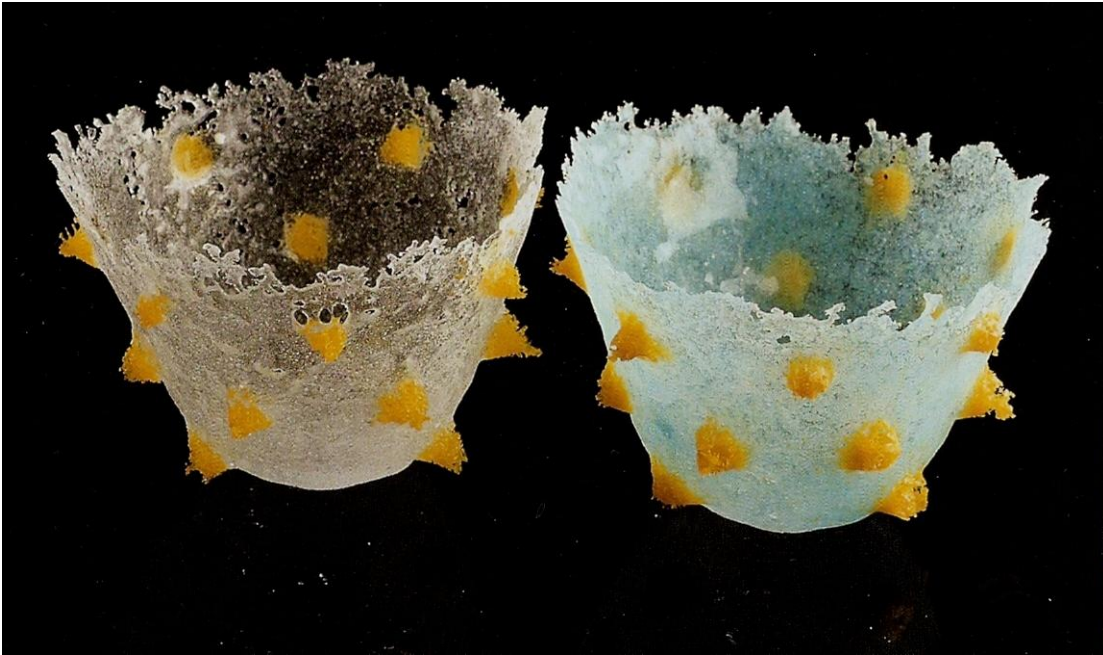


Kuva 73. Kipsimuotti hajotetaan varovasti hauraan lasiesineen ympäriltä (Beveridge 2009, 117).



Kuva 74. Lasin pintaan kiinni jäänyt kipsi puhdistetaan veden ja hammasharjan avulla (Beveridge 2009, 117).





Kuva 75. Pâte de verre ohutseinätekniikalla valmistettu valmis lasiesine (Beveridge 2009, 117).



## KUVALUETTELO

Kuva 1. Afrikassa näkemäni norsunpoikanen. 2011. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 2. Aiemmin valmistamani veistos. 2010. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 3. Aiemmin valmistamani kulho. 2009. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 4. Norsunpoikaselle juotetaan maitoa tuttipullolla. Mongabay.com. 2008.

[verkkosivu]. *Orphaned elephant drinking milk at the David Sheldrick Wildlife Trust.*

2007. Valokuvaaja Rhett A. Butler. 2007. [viitattu 7.2.2012]. Saatavissa:

[http://travel.mongabay.com/kenya/images/kenya\\_0207.html](http://travel.mongabay.com/kenya/images/kenya_0207.html). Kuvan käyttöluupa koulu-

projekteissa myönnetty Mongabayn omilla verkkosivuilla: Mongabay. [verkkosivu].

2004-2009. *Using pictures and content.* [viitattu 16.4.2012]. Saatavissa:

<http://www.mongabay.com/contact01.html>.

Kuva 5. Norsunpoikaselle juotetaan maitoa. 2011. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 6. Norsunpoikanen juo tuttipullosta itse. 2011. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 7. Luonnoksia maitoa juovista norsunpoikasista. 2011. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 8. Savinen hahmomalli juovasta norsunpoikasesta. 2011. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 9. Luonnoksia norsunpoikasesta yhdessä emonsa kanssa. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 10. Luonnoksia norsunpoikasesta yhdessä emonsa kanssa. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 11. Luonnoksia seisovista norsuista. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 12. Luonnoksia seisovista norsuista. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 13. Luonnoksia istuvista norsuista. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 14. Luonnoksia istuvista norsuista. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 15. Luonnoksia istuvista norsuista. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 16. Asiakkaan valitsema luonnos. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 17. Valmistettua veistosta vastaava luonnos. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 18. Yksi savisista mallineista. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 19. Kipsimuotti koekappaleille. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 20. Lasimurskilla täytetty muotti valmiina sulatukseen. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 21. Koekappale 1. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 22. Koekappale 2. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 23. Koekappale 3. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 24. Koekappale 4. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 25. Koekappale 5. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 26. Veistoksessa käytetyn valkoisen pintin koekappale. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 27. Henri Crosin vuonna 1890 valmistama reliefi, *Nude woman and a butterfly*.

Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*. NISSHA PRINTING Co. Ltd., Tokyo, Japan. Sivun 6. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 28. Georges Despretin veistos vuodelta 1906, *Two women in draped clothing*.

Chrysler Museum of Art. 2011. [verkkosivu]. *Pâte de verre sculpture*. [viitattu 28.3.2012]. Saatavissa:

[http://collection.chrysler.org/emuseum/view/objects/asitem/search\\$0040/10/title-asc?t:state:flow=15b4c449-1ddc-4681-8b68-baac2ad1719c](http://collection.chrysler.org/emuseum/view/objects/asitem/search$0040/10/title-asc?t:state:flow=15b4c449-1ddc-4681-8b68-baac2ad1719c) . Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 29. Albert Dammousen vuonna 1903 valmistama vaasi, *Goblet with dragonflies and fern*.

Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*.

NISSHA PRINTING Co. Ltd., Tokyo, Japan. Sivun 7. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 30. Francois Décorchementin vuonna 1900 valmistama kulho, *Seaweed bowl*.

Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*.

NISSHA PRINTING Co. Ltd. , Tokyo, Japan. Sivun 7. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 31. Gabriel Argy-Rousseau vuonna 1920 valmistama vaasi, *Maiden*.

Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*.

NISSHA PRINTING Co. Ltd. , Tokyo, Japan. Sivun 7. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 32. Noin vuonna 1920–1925 Daumin lasitehtaalla valmistettu rasia, *Box with Beetles*.

Chrysler Museum of Art. 2011. [verkkosivu]. *Covered box*. [viitattu 28.3.2012]. Saatavissa:

[http://collection.chrysler.org/emuseum/view/objects/asitem/search\\$0040/0/title-asc?t:state:flow=6f571a07-8767-470a-9257-3ddab5911eab](http://collection.chrysler.org/emuseum/view/objects/asitem/search$0040/0/title-asc?t:state:flow=6f571a07-8767-470a-9257-3ddab5911eab) . Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 33. Agnes de Frumerien noin vuonna 1929 valmistama lasikulho. Artnet. [verkkosivu]. *Agnès de Frumerie*. [viitattu 28.3.2012]. Saatavissa:

[http://www.artnet.com/Artists/LotDetailPage.aspx?lot\\_id=ABEA80F9EE24B4EDD6759A0D7A792E1F](http://www.artnet.com/Artists/LotDetailPage.aspx?lot_id=ABEA80F9EE24B4EDD6759A0D7A792E1F) . Kuvan käyttöluva pyydetty 16.4.2012.

Kuva 34. Päivi Kekäläisen vuonna 1998 valmistama ohutseinäinen pâte de verre -lasityö, *Naamioituja*. Ornamo Finnish Designers. *Päivi Kekäläinen – Naamioituja*.

[viitattu 28.3.2012]. Saatavissa:

[http://www.finnishdesigners.fi/index.php?article\\_id=5681&file\\_id=23064&user\\_id=1714&start=&secondaryDBUser=](http://www.finnishdesigners.fi/index.php?article_id=5681&file_id=23064&user_id=1714&start=&secondaryDBUser=) . Valokuvaaja Kekäläinen Päivi. Kuvan käyttöluupa pyydetty 16.4.2012.

Kuva 35. Kekäläisen vuonna 2002 valmistama ohutseinäinen pâte de verre -lasityö, *Idullaan*. Ornamo Finnish Designers. *Päivi Kekäläinen – Idullaan*. [viitattu 28.3.2012].

Saatavissa:

[http://www.finnishdesigners.fi/index.php?article\\_id=5681&file\\_id=23060&user\\_id=1714&start=&secondaryDBUser=](http://www.finnishdesigners.fi/index.php?article_id=5681&file_id=23060&user_id=1714&start=&secondaryDBUser=) . Valokuvaaja Kekäläinen Päivi. Kuvan käyttöluupa pyydetty 16.4.2012.

Kuva 36. Ensimmäinen vahamalline 1. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 37. Ensimmäinen vahamalline 2. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 38. Rikki mennyt veistos 1. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 39. Rikki mennyt veistos 2. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 40. Veistoksen vahamalline 1. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 41. Veistoksen vahamalline 2. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 42. Kuva vahamallineen päästä. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 43. Lähikuvassa mallineen silmä. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 44. Lähikuvassa mallineen kärsä. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 45. Kuvassa jalkojen yksityiskohtia. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 46. Savinen lisäpala. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 47. Mallineeseen liitetyt ilma-aukot. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 48. Kanaverkko asetettuna vahamallineen ympärille. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 49. Sulatin vahan muotista vesihöyryn avulla. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 50. Muottikammio höyrytyksen jälkeen. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 51. Ympärillä olevat tiilet tukevat muottia sulatuksen aikana. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 52. Lasimurskalla täytetty muotti. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 53. Hajotin kipsimuotin varovasti lasin ympäriltä 1. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 54. Hajotin kipsimuotin varovasti lasin ympäriltä 2. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 55. Pikkuhiljaa norsuveistos alkoi paljastua kipsimuotin sisältä 1. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 56. Pikkuhiljaa norsuveistos alkoi paljastua kipsimuotin sisältä 2. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 57. Valmis Huba. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 58. Lähikuva Huban päästä. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 59. Päästävä muoto. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre – lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivun 34.

Kuva 60. Päästämätön muoto. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivun 34. Kuvan käyttöluva pyydetty 16.4.2012.

Kuva 61. Vahamallineen kärkiin tulee kiinnittää ilma-aukot. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivun 31. Kuvan käyttöluva pyydetty 16.4.2012.

Kuva 62. Valukanavat norsun etujalkojen ja korvien välillä. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 63. Kipsiseosmuottien poikkileikkaus. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivun 43. Kuvan käyttöluva pyydetty 16.4.2012.

Kuva 64. Vahan sulattaminen vesikattilan päällä. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 65. Vahan sulattaminen uunissa. 2012. Väisänen Johanna. Tekijän arkisto.

Kuva 66. Lasissa ilmenevät läpikuultavuuksien erot. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uuniteknikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivun 107. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 67. Lasissa ilmenevät läpikuultavuuksien erot. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uuniteknikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivun 107. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.

Kuva 68. Lasipaloilla täytetty muotti. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivun 24. Kuvan käyttöluva pyydetty 16.4.2012.

Kuva 69. Lasinpalaset on aseteltu muottiin ja lasia on kasattu myös hieman muotin ”yli”. 2006. Valokuvaaja Järvenpää Anna-Riitta. Kuvan käyttöoikeudet Väisänen Johanna.

Kuva 70. Lasimurska on keraamisessa ruukussa, josta se valuu muottikammioon sulatuksen aikana. 2006. Valokuvaaja Järvenpää Anna-Riitta. Kuvan käyttöoikeudet Väisänen Johanna.

Kuva 71. Kipsimuotti hajotetaan varovasti lasin ympäriltä. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uunitekniikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivu 111. Kuvanoikeudet alkuperäisellä kustannusyhtiöllä, joiden käyttö lupa pyydetty 28.4.2012.

Kuva 72. Ensin muottiin levitetään lasia lusikan avulla. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uunitekniikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivu 116. Kuvanoikeudet alkuperäisellä kustannusyhtiöllä, joiden käyttö lupa pyydetty 28.4.2012.

Kuva 73. Kipsimuotti hajotetaan varovasti hauraan lasiesineen ympäriltä. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uunitekniikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivu 117. Kuvanoikeudet alkuperäisellä kustannusyhtiöllä, joiden käyttö lupa pyydetty 28.4.2012.

Kuva 74. Lasin pintaan kiinni jäänyt kipsi puhdistetaan veden ja hammasharjan avulla. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uunitekniikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivu 117. Kuvanoikeudet alkuperäisellä kustannusyhtiöllä, joiden käyttö lupa pyydetty 28.4.2012.

Kuva 75. Pâte de verre ohutseinätekniikalla valmistettu valmis lasiesine. Beveridge Philippa, Doménech Ignasi, Pascual Eva. Suomentanut Katja Kangasniemi. 2009. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uunitekniikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki. Sivu 117. Kuvanoikeudet alkuperäisellä kustannusyhtiöllä, joiden käyttö lupa pyydetty 28.4.2012.

Kaavio 1. Norsuveistoksen uuniohjelman lämpökäyrä. 2012. Väisänen Johanna.

Kaavio 2. Yleisimmin käytettyjä kipsin ja kvartsin sekoitussuhteita. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivu 39. Kuvan käyttö lupa pyydetty 16.4.2012.

Kaavio 3. Yleisimmin käytettyjä kipsin ja molokiitin sekoitussuhteita. Kekäläinen Päivi. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Taideteollinen korkeakoulu. Helsinki. Sivu 41. Kuvan käyttö lupa pyydetty 16.4.2012.

Kaavio 4. Esimerkkikaavio pienien ja keskikokoisten lasiveistosten jäähdyttämiseen. Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*. NISSHA PRINTING Co. Ltd. , Tokyo, Japan. Sivu 135. Kuvan käyttö lupa pyydetty 28.4.2012.

Kaavio 5. Esimerkkikaavio isojen lasiveistosten jäähdyttämiseen. Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*. NISSHA PRINTING Co. Ltd., Tokyo, Japan. Sivu 135. Kuvan käyttöluva pyydetty 28.4.2012.



## LÄHTEET

Beveridge P., Doménech I., Pascual E. 2009. Suom. Kangasniemi K. *Lasityöt*. Kattava opas lasin uuniteknikoihin. Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy. Helsinki.

Exclusive Thai Decor Ltd. 2005-2012. [verkkosivu]. Pranee. 24.01.2011. *Trunk up or down, elephants equal good luck to most people*. Viimeksi muokattu 19.07.2011. [viitattu 27.3.2012]. Saatavissa: <http://www.exclusivethaidecor.com/Decorating-Ideas/Trunk-Up-or-Down-Elephants-Equal-Good-Luck-To-Most-People.html>

Iltola, M. 2009. Luentomateriaali, *Lasin teknologia*. Iltolan omat arkistot. [viitattu 27.3.2012].

Kekäläinen, P. 1992. *Esineitä lasimurskasta*. Pâte de verre -lasinvalmistustekniikka. Helsinki: VAPK-Kustannus.

Kekäläinen, P. 2008. [verkkosivu]. Lasi. *Pâte de verre -kurssi*. [viitattu 23.3.2012]. Saatavissa: <http://www.paivikekalainen.fi/lasikurssit/kaapelipdv09.php>

Luck Factory. 2002–2011. [verkkosivu]. *India -Elephants*. [viitattu 27.3.2012]. Saatavissa: <http://luckfactory.com/indiaelephant1.html>

Lucky Mojo. 1995–2003. [verkkosivu]. *The Lucky Elephant*. [viitattu 27.3.2012]. Saatavissa: <http://www.luckymojo.com/elephant.html>

Tokyo Glass Art Institute. 1998. *The Art and Technique of Pâte de Verre*. NISSHA PRINTING Co. Ltd., Tokyo, Japan.

Wish Good Luck. 2010-2012. [verkkosivu]. Bobby Blueblood. Elephants and good luck. *Elephants as a good luck symbol*. [viitattu 27.3.2012]. Saatavissa: <http://wishgoodluck.com/articles/elephants-a-good-luck-symbol/>

## Uuniohjelmat

### Uuniohjelma värisävykoekappaleille uunilla nro.1:

1. 100 °C/h → 490 °C → 30'
2. 150 °C/h → 845 °C → 100'
3. skip → 490 °C → 120'
4. 80 °C/h → 440 °C → 100'
5. skip → 370 °C → 60'
6. skip → 20 °C → 0'
7. end

### Uuniohjelma valkoisen värin testaamiselle koeuunilla:

(Merkinnät poikkeavat edellisestä ohjelmasta, sillä koeuuniin täytyy laskea aika minuutteina, ei °C/h)

time 0	time 1	time 2	time 3	time 4	time 5	time 6
0	252'	120'	228'	100'	75'	80'
	T 1	T 2	T 3	T 4	T 5	T 6
	850 °C	850 °C	490 °C	490 °C	370 °C	370 °C

### Uuniohjelma norsuveistokselle uunilla nro.4:

1. 50 °C/h → 250 °C → 30'
2. 50 °C/h → 490 °C → 80'
3. skip → 845 °C → 420'
4. skip → 490 °C → 420'
5. 50 °C/h → 440 °C → 360'
6. 50 °C/h → 370 °C → 240'
7. skip → 20 °C → 0'
8. end

# Sopimus asiakkaan kanssa

14.12.2011

## Sopijaosapuolet

Johanna Väisänen  
Inkilänmäenkatu 27 E 57  
70340 Kuopio  
johanna.vaisanen(at)elisanet.fi  
Mob. +358 40 776 4564

Antti Hakala  
Siltasalmentie 447 B  
70900 Toivala  
antti.hakala(at)dnainet.net  
Mob. +358 44 286 1481

### 1. Sopimuksen sisältö

Sopijaosapuolet ovat tehneet seuraavan sopimuksen.  
Antti Hakala tilaa Johanna Väisäselä uniikin, norsua esittävän lasiveistoksen. Johanna Väisänen suunnittelee ja valmistaa veistoksen opinnäytetyönään Kuopion Muotoiluakatemia tiloissa. Opinnäytetyön arvioitu valmistumisajankohta on toukokuussa 2012.  
Lasiveistoksen hinnaksi on sovittu n. 150–200€. Summa maksetaan veistoksen valmistumisen ja vastaanottamisen jälkeen.

### 2. Yleiset sopimusehdot

Antti Hakalalla on oikeus olla lunastamatta veistosta, mikäli se ei vastaa hänen toiveitaan, menee valmistusvaiheessa rikki tai on viallinen.

### 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

Sopimus ei sisällä salassapitovelvoitteita.

7. Erimielisyyksien ratkaisu

Sopimuserimielisyydet ratkaisee Kuopion Muotoiluakatemia  
johto ja opinnäytetyön ohjaava opettaja.

8. Sopimuksen siirtäminen

Sopimusta ei voi siirtää kolmannelle osapuolelle.

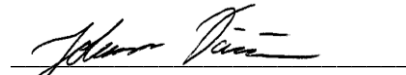
9. Muut ehdot

Tätä sopimusta on tehty kaksi samasanaista kappaletta,  
yksi kummallekin osapuolelle.

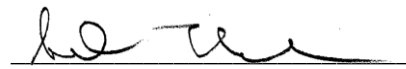
Aika ja paikka

14.12.2011 Kuopio

Allekirjoitukset



Johanna Väisänen, opiskelija  
Savonia-amk, Kuopion Muotoiluakatemia



Antti Hakala







