

LASINVALMISTUKSEN HISTORIAA

Lasi on syntynyt luonnossa jo kauan sitten ennen kuin ihminen oppi valmistamaan sitä keinotekoisesti. Kivikauden ihminen teki luonnonlasista työ- ja metsästysvälineitä sekä koruja.

Lasin valmistuksen alkua ei tunneta. Taidon katsotaan syntyneen **itäisen Välimeren piirissä**. Kivi- ja savihelmien lasitusta pidetään lasimassan varhaisimpana käyttömuotona noin 4000 eKr. Myös lasisia helmiä on tehty lähes kautta koko lasin historian siellä, missä lasin valmistus on tunnettu. Kauppatavarana helmiä on kulkeutunut valmistusalueiden ulkopuolellekin. Vanhimmat lasihelmet on löydetty Egyptistä.

Vanhimmat lasimassan kappaleet, pieni lasisauva ja lasinpala, on löydetty Mesopotamiasta, noin 2000 eKr. Lasiastioita valmistettiin Egyptissä ja Babyloniasa hiekka- ja savisydämen ympärille lasinauhaa kiertämällä tai kastamalla sydämet sulaan lasimassaan noin vuodesta 1500 eKr. lähtien. Esineet olivat monivärisiä, juovikkaita, läpinäkymättömiä ja pienikokoisia, ja niitä käytettiin etupäässä kauneudenhoitovälineiden säilyttämiseen.

Esikristillisen ajan lasinvalmistustaito huipentui hellenistisellä kaudella (noin 300 eKr.) Aleksandrian lasimestareiden ylellisyydesineissä. He tunsivat jo useita vaativia menetelmiä, kuten esimerkiksi mosaiikkilasin, kameehionnan ja kultamaalauksen. Lasinpuhalluksen taito opittiin noin 50 eKr. Lasinpuhalluspillin keksijöinä pidetään Syyriassa asuneita foinikalaisia. Puhaltaminen syrjäytti pian aikaisemmat valmistustavat – puhaltamalla saatiin runsas muotovalikoima ja suurempia esineitä, jotka olivat läpinäkyviä ja ohuita.

Keisari Neron aikana (54 – 68 jKr.) vaeltavien lasityöläisten ja kaupan myötä levisivät esineet, taito, mallit sekä koristelutavat nopeasti Rooman valtakunnan eri osiin. Ajanlaskun alun vaiheilla oli lasinpuhaltajia jo Italiassa, espanjassa ja Etelä-Ranskassa. Esineet olivat yhtenäisiä eivätkä paikalliset perinteet vaikuttaneet lasin valmistukseen.

Köln tuli huomattavaksi lasikeskukseksi vuodesta 50 eKr. lähtien. Itämaisen perinteen jatkajina reiniinmaalaiset olivat taitavia puhaltajia sekä hiojia, ja tätä ilmentävät esimerkiksi diatret –maljat. 400-luvulla siirtyi Euroopan lasityön painopiste frankkien maille (nyk. Belgia), jonne muiden alueiden puhaltajat pakenivat kansainvaellusten levottomuuksia. Yksinkertaisten elämäntapojen johdosta valmistettiin harvoja lasityyppejä, joista tärkeimpiä olivat juomalasi ja pullo.

Länsi-Rooman tuhoa (v 476) seuranneet levottomat ajat merkitsivät lasinvalmistaidon taantumista. 600-luvulla omaksi valtapiireikseen erosivat islaminuskoiset itämaat ja kristinuskoiset länsimaat. Itämailla lasitaidetta edisti Koraanin ylellisyyskielto, joka esti ihmisiä käyttämästä kulta- ja hopea-astioita. Islamilaiset lasit olivat runsasmuotoisia, puhallettuja ja usein värillisin nauhoin koristeltuja. Niitä jalostettiin edelleen hiomalla ja maalaamalla. Moskeijat ja palatsirakennukset varustettiin lasimosaiikein. Länsimaissa lasinvalmistus joutui useiden muiden käsityöalojen tavoin kirkon käsiin. Luostarihyttien tärkeimpiä valmistuskohteita olivat värikkäät ikkunalasit kirkkorakennuksia varten. Tämän ohella puhallettiin myös vaatimatonta käyttölasiä.

Bysantin valloituksen (v. 1204) jälkeen kehittyi Venetsiassa 1200- ja 1300-luvuilla tärkeä lasikaupunki. Venetsiaan kulkeutui paljon bysanttilaista lasia ja lasinvalmistajia, itämaisen perinteen kantajia. 1500-luvun alkupuolella kokeiltiin uusia lasilaatuja, valmistusmenetelmiä ja muotoja. Puhallettiin ylhäisön ylellisiä astioita, myös peilit ja silmälasit kuuluivat tuolloin tuotantoon. Ammattisalaisuuksia varjeltiin ankarasti.

Eristäytymispyrkimyksistä huolimatta venetsialaisia lasinpuhaltajia kulkeutui eri puolelle Eurooppaa perustamaan uusia lasihyttejä. Saksan ja Ranskan metsäseuduille pystytettiin 12. vuosisadalta lähtien ns. metsähyttejä, joiden tuotteita sanotaan metsälasiksi valmistuspaikan ja vihreän värin vuoksi. Aluksia tärkein tuote oli ikkunalasi. Juoma-astiat (remmarit) ja karahvit koristeltiin nauhoin, nystyröin ja rihlauksin, sekä myöhemmin käytettiin venetsialaisilta omaksuttua maalaus- ja kaiverruskoristelua.

Pohjoismainen lasinvalmistus alkoi 1500-luvulla, joskin lasi tuontitavarana oli tunnettu ainakin 800-luvulta lähtien. Tanskan aateliset ja Ruotsin Vaasa-kuninkaas käynnistivät innokkaina rakennuttajina ikkunalasin tuotannon. Ajan juomatapojen mukaan rikottiin juhlissa valtavia lasimääriä, joten juoma-astioillakin oli valtava menekki. Pääasiassa valmistettiin Skandinavian vanhimmissa lasihyhteissä ns. metsälasia saksalaisten mestareitten johdolla. Apteekki- ja laboratoriolasia toimitettiin hoveihin. 1600-luvulle tultaessa lasinvalmistus oli vakiintunut molemmissa maissa, Tanskassa ja Ruotsissa.

Ensimmäinen ruotsalainen privilegio saanut lasiyrittäjä oli Melchior Jung, jonka hytissä aloitettiin työt italialaisten puhaltajien johdolla, lasitehdas perustettiin Tukholmaan v. 1641. Tehtaan lopettamisen aiheuttivat kuitenkin lisääntyneet taloudelliset huolet sekä v. 1676 perustetun Kungsholmin tehtaan tuoma kilpailu. Melchior Jungin kuoltua v. 1678 hänen poikansa Gustaf Johan Jung päätti jatkaa lasinvalmistusta muualla.

Gustaf Johan Jung perusti Suomen ensimmäisen lasitehtaan Uuteenkaupunkiin v. 1681. Maamme tarjosi hyvät olosuhteet lasiteollisuudelle: runsaasti metsiä ja hiekkaa eikä yhtään kilpailijaa. Jungin mukana tulivat lasinpuhaltajat Per örre, Nils Melander, Hieronymus Frisal ja sulattaja Lars Persson, seppä Lars sekä neljä apupoikaa, Agneta-niminen piika ja kaksi renkiä. Uudenkaupungin lasitehtaassa valmistettiin ”parasta kristallia, ranskalaista akkunalasia, juomalaseja, kredentsejä ja muita laseja kaikenlasista muodoista, väreistä ja eriskummallisuuksista”. Tiettävästi tehtaan tuotannosta ei ole säilynyt yhtään ehjää esinettä, ja se tuhoutui Uudenkaupungin palossa 4.9.1685.

Kesti yli 60 vuotta ennen kuin v. 1748 perustettiin seuraavaksi Somerolle Åvikin lasitehdas. Perustajana oli tukholmalainen virkamies, kuninkaallisen sotakollegion kanslisti Jacob Reinhold Depong. Somerolla toimineen tehtaan tuotantoon kuuluvina pidetään Suomen lasimuseon kokoelmissa olevia muutamia pulloja, viikelhoja ja pikareita. Kun puhalluskausi oli keväällä 1833 päättynyt, se jäi Åvikin tehtaan viimeiseksi. Tehdasyhdyskunta tuhoutui palossa 24.5.1833. (Lasitehtaitten toiminta keskeytettiin aina kesäajaksi, jolloin suoritettiin korjaukset, ennen kaikkea uunien muraukset, sillä lasin sulatusuuni ei yleensä kestänyt 8-9 kuukautta pitempään.)

Venäjän keisarikuntaan kuuluvaan Vanhan Suomen puolelle perustettiin Ruotsin vallan aikana kuusi lasitehdasta. Näiden tuotanto oli sijainnista johtuen tarkoitettu lähinnä vientiin Venäjälle ja siellä etenkin Pietariin. Useimmat näistä tehtaista valmistivat ikkunalasia, mutta ainakin Järnilän tehtaan tuotteisiin kuuluvat sen ohella talouslasi. Muuhun Suomeen perustettiin tänä aikana Åvikin lisäksi seitsemän lasitehdasta, joista Nuutajärven tehdas vanhimpana Suomessa edelleen jatkaa v. 1793 alkanutta toimintaansa.

Venäjän vallan aikana perustettiin 1800-luvulla 26 tehdas ja 1900-luvulla 6 lasitehdas. Itsenäisyyden aikana on uusia lasitehtaita perustettu yli 20. Vaikka lasitehtaita on perustettu yli 70, niin samanaikaisesti niitä on ollut yhtä aikaa toiminnassa 10-15 kpl, osa on ollut varsin lyhytikäisiä ja pieniä, ja tuotanto on ollut vaatimatonta. Itsenäisyyden aikana on lasiteollisuus osaksi automatisoitunut, vaikka käsityö on edelleen säilyttänyt asemansa. Viime vuosikymmenien aikana on syntynyt suomalainen design-lasi.

Suomen ensimmäiset lasinpuhaltajat tulivat Ruotsista, myöhemmin heitä muutti maahamme mm. Saksasta, Ranskasta, venäjältä sekä muista Euroopan maista. Ammattikunnan suomalaistuminen on tapahtunut vähitellen, mutta edelleen on Suomen lasitehtaissa miehiä ja naisia, joiden esi-isät ovat kauan sitten muuttaneet ulkomailta taidon periytyessä sukupolvelta toiselle. Tämä havaitaan vanhojen puhaltajasukujen vierasperäisistä nimistä.

LASINVALMISTUSTEKNIikka

Verstakko Verstakon esimiehenä on mestari. Hän vastaa ryhmänsä työn laadusta ja suorittaa itse vaativimmat työvaiheet. Mestarin alaisina työskentelevät vanhempi puhaltaja, nuorempi puhaltaja, postintekijä, muottipoika ja kantaja. Verstakon kokoonpano vaihtelee valmistettavan esineen mukaan. Penkillä on lasinpuhaltajan laskukone, jolla laskettiin verstakon päivässä valmistamat esineet. Verstakon palkka oli hyttisata, joka vaihteli valmistettavan esineen vaikeusasteen mukaan. Pikareita hyttisataan kuului 60 kpl. Suurimman osan hyttisadasta sai mestari.

Suupuhallus Ensimmäinen vaihe on aloitus eli lasinotto upokkaasta puhalluspilliin. Aloitus otetaan silmämääräisesti kokemukseen perustuen. Postipoika ottaa aloituksen ja muovaa sen tasaiseksi velssausploomilla. Tämän jälkeen hän puhalttaa ilmakuplan aloitukseen eli tekee postin. Nuorempi puhaltaja ottaa postin ja suurentaa sitä lisäämällä lasia postin päälle. Nuorempi puhaltaja kuuppaa eli muovaa aloituksen tasaiseksi. Vanhempi puhaltaja puhalttaa esineen joko vapaasti tai muottia apunaan käyttäen. Mestari viimeistelee esineen. Muottipohjan tehtävänä on avata, sulkea ja kastella muotteja puhalluksen aikana. Kantaja vie esineet jäähdytysuuniin. Pienten lasiesineiden valmistusta voidaan kutsua sovelletuksi lasinpuhallukseksi. Näiden valmistus suoritetaan pihtien ja pinsettien avulla.

Puhalluspillit

Puhalluspillin käyttö perustuu lasin viskositeettiin ja noin 400 oC lämpötilan yläpuolella tapahtuvan raudan ja lasin kemialliseen yhtymiseen. Kylään pilliin lasi ei tartu. Puhalluspillejä on erilaisia käytöstä riippuen ja niiden pituus saattaa vaihdella 107 – 153 cm välillä. Varsipillillä käytetään puhallettaessa suuria esineitä. Puinen kädensija helpottaa työskentelyä. Möttipääpilli kärjessä on vahvennus, joka auttaa aloittajaa ottamaan suuremman määrän lasia kuin tavallisella juomalasi pillillä. Röörpilli on suora vahva pilli ilman kädensijaa. Juomalasi pilli on ohut.

Nappilasipiikkiä

käytetään, kun tarvitaan lasia esineiden korvia, jalkalasiä sääriä tai jalkalaattoja varten.

Puntteli

on puhalluspillin mittainen, kärjestään umpinainen teräsputki, jonka päähän otetaan lasia. Esimerkiksi kaatimet kiinnitetään puntteliin muottiin puhalluksen jälkeen. Ennen kuin puntteli kiinnitetään esineen pohjaan, se kastetaan hiekassa, jotta se irtoaisi helpommin esineen pohjasta drivauksen jälkeen.

Aloituspöikki eli savipää

Käytetään prässä- tai valutekniikan yhteydessä. Pitkä, ohut ja umpinainen teräspötki, jonka päässä on soikean muotoinen savimotti helpottamaan riittävän lasimäärän ottoa.

Kuupat

Puu- ja grafiittikuoppia käytetään postien ja aloitusten muovaukseen. Kuoppien koko riippuu käytettävästä lasimäärästä. Puukuupat valmistetaan tavallisesti lepästä. Kuoppaus tarkoittaa aloituksen muovausta, jonka tarkoituksena on saada lasi tasaisesti jakautumaan postin päälle. Välillä kuoppauksen aikana kastetaan kuoppa veteen, jolloin vesihöyry yhdessä hiiltyneen pinnan kanssa toimii rasvana. Kuoppa voi olla myös esimuotti. kuopan sijasta voidaan käyttää märkää sanomalehteä.

KONEELLINEN LASINVALMISTUS*Puoliautomaattinen pullokone*

Ensimmäisenä Suomessa aloitti Karhulan lasitehdas vuonna 1920 pullojen ja tölkkien valmistuksen neljällä puoliautomaattikoneella.

Kumelan lasitehtaalla kone oli käytössä 1940-luvulta 1970-luvulle saakka. Koneella valmistettiin esim. puolen litran pulloja 2000 - 2500 kpl kahdeksassa tunnissa. Toimiakseen kone tarvitsi kolme työntekijää: alottajan, vetäjän eli tekijän ja pumppaajan. Kone toimii seuraavasti: alottaja ottaa alotuspöikillä lasia koneen alkumuottiin, tekijä leikkaa annetusta lasimäärästä tarvittavan määrän ja samalla imettää tyhjiön avulla alku- ja suumuotin tyhjäksi ilmasta, jolloin ulkoilman paine painaa lasin muottiin venyttäen samalla lasia alkumuotin määräämään muotoon, minkä jälkeen tekijä avaa alkumuotin ja siirtää suumuotissa olevan kädensijan avulla alkukappaleen loppumuottiin, jonka pumppaaja sulkee ja painaa paineilman avulla lasin loppumuotin seinämiin. Loppumuotti määrää esineen lopullisen muodon. Lopuksi pumppaaja avaa muotin ja ottaa valmiin esineen muotista. Koska kuuma lasi luovuttaa jatkuvasti lämpöä, on lämpöenergia saatava poistetuksi muottien seinämistä. Siksi muottien ulkopuolella on voimakas ilmavirta, joka poistaa liian lämmön muotin pinnasta. Jäähdytyksen on oltava niin voimakas, että se pystyy jäähdyttämään lasimassan tarpeeksi lyhyessä ajassa.

3/4-automaattinen pullonpuhalluskone

Ensimmäiseksi Suomessa yritti Mikko Adolf Kolehmainen kehittää automaattisen pullonpuhalluskoneen. Koneella on tehty koe-esineitä ja sille on haettu patentti vuonna 1916. Kone toimii seuraavasti: Saksit leikkaavat alottajan tuoman tarpeellisen lasimäärän alkumuottiin. Alkumuotista aihio siirtyy kääntyvään suumuottiin, ja paineilma puhaltaa siihen pullon suosan. Suumuotin varassa oleva aihio siirtyy loppumuottiin, paineilma puhaltaa pullon valmiiksi, minkä jälkeen muotti avautuu. Muotin pohja laskeutuu vinoon asentoon ja valmis pullo irtoaa suumuotista.

Lasisaksit

Lasisaksit ovat kokoelma hyvin erilaisia työvälineitä, joista oikeastaan vain osa on "oikeita" saksia. Suurin osa lasisaksista muistuttaa lähinnä pinsettejä, joilla on yhteistä teräksinen saksikaari. Saksikaarien päissä olevilla puu, grafiitti- tai teräspöikoilla tai teräslaatoilla voidaan lasia puristaa tai venyttää haluttuun muotoon.

Muotit

Muotit ovat valurautaa, terästä, grafiittia, metallia tai puuta. Muotilla annetaan esineelle joko esi- tai lopullinen muoto. Puu-, grafiitti- ja metallimuotteja käytetään valmistettaessa kierteen puhallettavia esineitä, eli lasimassaa pyöritetään muotissa. Kiinnipuhallettuja ovat soikeat, kulmikkaat ja pintakoristellut esineet.

Upokas Upokas eli potti valmistetaan saven ja poltetun, jauhemaisen chamottisaven seoksesta. Seokseen lisätään vettä ja massa käsitellään koneessa, joka poistaa siitä ilman ja tekee massan tasaiseksi ja sitkeäksi. Massan kypsyttyä 2-4 kuukauden ajan siitä leivotaan käsin sämpylän muotoisia soikioita, joista upokas rakennetaan ”kutomalla” puisen muotin sisään. Upokasta kuivatetaan 9 kk kuivatushuoneessa. Ennen käyttöönotto se esilämmitetään temprausuunissa, jonka lämpötila viikon kuluessa kohotetaan 1100 asteeseen. Sitten kuuma upokas kuljetetaan uuniin, jonka lämpötila upokkaan täyttämisen ajaksi nostetaan noin 1500 asteeseen. Upokkaaseen mahtuu noin 400 kg raaka-aineseosta, ja kestoikä on noin 30 viikkoa, eli yksi upokas kestää 90 – 100 täyttöä.

Upokassulatus tapahtuu kolmessa vaiheessa. Upokas täytetään, sulatetaan ja tyhjennetään kerran vuorokaudessa. Täyttämisen- ja sulatusvaihe kestää 16 ja työvuoro 8 tuntia.

LASIN RAAKA-AINEET

Lasin pääraaka-aine on **kvartsihiekkä**, jota lasissa on 50 – 80 %. Kvartsihiekkassa ei saa olla epäpuhtauksia, savea, hiiltä tms. Sulatusaineena toimii **sooda**, jonka sulamispiste on 850 astetta. **Potaska** on kaliumkarbonaattia, jota entisaikaan valmistettiin puiden tai kasvien tuhkaa uuttamalla. Kristallilasissa potaskan korvaa sooda. **Kalkki** eli kalsiumkarbonaatti antaa lasille kestävyuden kosteutta ja useita kemiallisia aineita vastaan. Yksinään kalkki sulaa vasta noin 2500 asteessa, mutta yhdessä muiden raaka-aineiden kanssa se sulaa helposti.

Lyijymönjä on punaista lyijyoksidia, joka tekee lasista voimakkaasti valoa taittavaa ja lisää sen pehmeyttä. Kristallimassa lyijy tekee lasista helpommin hiottavaa. **Salpietari, arsenikki, natriumsulfaatti ja antimoni** vaikuttavat lasin sekoittumiseen ja poistavat lasimassasta rakkoja. Lisäksi lasimassaan käytetään väriaineita ja opaalilasiin myös samennusaineita.

Lasin raaka-aineseoksesta eli **mängistä** on n. 2/3 kvartsihiekkää, 1/5 soodaa, 1/10 kalkkia ja loput selvitys- ja kirkastusaineita sekä värinmuodostukseen tarvittavia metallioksiedeja. Lasivillatehtaat voivat kvartsihiekan lisäksi käyttää ruskeita luonnonhiekoja, koska hiekan rautapitoisuudella ei lasivillan valmistuksessa ole suurta merkitystä.

LASIN JÄLKIKÄSITTELY

Puhallettu esine vaatii useita eri jälkikäsittelevaiheita. Puhalletun esineen kappi katkaistaan jo verstakolla kuumakatkaisukoneella tai myöhemmin hiomossa kylmäkatkaisulaitteella.

Kuumakatkaisu: Lasia kuumennetaan vetykaasuliekillä katkaisukohdastaan sulaan tilaan, minkä jälkeen sitä venytetään jolloin lasi ohenee. Uudestaan kuumennettaessa kappi irtoaa ja lämmön vaikutuksesta esineeseen muodostuu pantamainen reuna. Kuumakatkaisua reunaa ei tarvitse jälkikäsitellä.

Reunaa lämmitettäessä lasi saattaa särkyä lämpötilan vaihtelun vuoksi. Vaara on suurin paksuseinäisillä esineillä, myös reunanlämmitys voi aiheuttaa lasiin jännityksiä. Paksut esineet onkin joskus syytä jäähdyttää uudelleen jäähdytysuuneissa reunan lämmityksen jälkeen.

Driivaus eli puupinnoilla muotoilu. Driivaamalla viimeistellään hytissä lasiesineen reuna tai suu. Esine kiinnitetään pohjasta puntteliin, jota pyörittämällä esine muotoillaan valmiiksi. Työvälineinä käytetään esim. puupinnoja tai puulaikkaa.

Karkeahionta suoritetaan rautalaikalla ja hionta-aineena käytetään karborundum-hiekkaa, jota veden kera valutetaan pyörivälle laikalle. Karborundumlaikkaa käytettäessä ei tarvita hiekkaa, mutta vettä on valutettava kiekolle runsaasti jäähdytysnesteeksi. Laikan kiertonopeutta ei voi pitää suurena särkymisvaaran vuoksi.

Hienohionta suoritetaan kivilaikalla, joko luonnon hiekkakivillä tai keinotekoisilla. Vettä on käytettävä runsaasti, muuten kivi palaa. Hienohionta kestää yleensä kauemmin kuin karkeahionta.

Mekaaninen kiillotus suoritetaan huopa- tai korkkilaikoilla, joiden pinnalle laitetaan kosteaa hohkakivijauhetta. Myös puulaikkoja käytetään kiillotukseen. Mitä kuivempana kiillotus tehdään, sitä kiiltävämpi on jälki. Hohkakivikiillotus on nopea, mutta pinnasta ei tule kiiltävä, siksi käytetään myös hienoja kiillotusaineita, tinatuhkaa tai seriumoksidia.

Happokiillotus vastaa mekaanista kiillotusta. Neste koostuu fluorivetyhaposta, rikkihaposta ja vedestä. Rikkihappo estää lasin syöpmisen. Uputus happoliuokseen on toistettava useaan kertaan.

Nykyään käytetään myös nopeasti leikkaavia timanttilaikkoja. Etuna on hiontajäljen jääminen kirkkaaksi sekä hionta-ajan lyheneminen. Haittana on korkeampi hinta sekä tavallisista hiontamenetelmistä poikkeava tulos.

Kaiverrus: Kaiverrettaessa käytetään pieniä kuparitrissoja ja smirkeli- tai korundijauhetta veteen tai öljyyn sekoitettuna. Kaiverrettua pintaa ei kiilloteta.

Etsaus: Esine kastetaan sulaan mehiläisvahaan. Jähmettyneen vahan pinnalle piirretään neulalla kuvio, jonka jälkeen esine upotetaan pariiksi minuutiksi fluorivetyhappoon. Hapon syövä kuvio jää syvennyksenä esineen pintaan, kun vaha pestään pois kuumalla vedellä. Koneellisesti etsaus voidaan tehdä mm. Guilletin-etsauskoneella. Kuviotyyppi on tällöin rajoitettu, useimmiten reunaornamentti. Piirrintä kuljetetaan pantografissa sabloonana olevaan metallilaattaan kaiverrettuja uria pitkin. Piirtäminen liike välittyy teriin, jotka samanaikaisesti piirtävät kuvion pienennetyssä mittakaavassa kaikkien koneeseen asetettujen vahakerrosten läpi.

Maalaus: Maalattaessa väriaineena käytetään helposti sulavaa, jauhattua lasia ja samoja metallioksiedeja, joilla lasimassaa värjätään. Seosta ohennetaan damar-lakalla. Koristekuvioden ääriviivat siirretään maalattavalle pinnalle eli baussataan reijitetyn kuultopaperin ja kimröökkin avulla. Tärkeä apuväline on dreija, jota käyttämällä saadaan tasainen pohjustus, suorat raidat sekä säännöllisesti toistuvat kuviot levyn reunaan tehtyjen merkkien avulla. Maalatut esineet poltetaan siten, että lämpöä lisätään hitaasti hiukan yli 500 C:een. Ohuet lasit vaativat alemman lämpötilan, paksut sietävät korkeampaa. Polttamisen jälkeen esineet jäähdytetään uunissa.

LASIN KOOSTUMUKSESTA

Yleisesti ottaen lasi on epäorgaanisten aineiden sulate, mikä tavalliseen lämpötilaan jäähtyessään kovettuu kiteytymättä tasaiseksi massaksi.

Kemialliselta koostumukseltaan lasit kuuluvat joihinkin seuraavista pääryhmistä:

- alkalikalkkilasi
- borosilikaattilasi
- alkalilyijylasi
- aluminisilikaattilasi
- alkaliborosilikaattilasi
- piioksidi eli kvartsilasi.

Kaikesta maailmassa valmistettavasta lasista suurin osa, noin 90 %, on alkalikalkkilasia. Alkalikalkkilasi jakautuu natronlasiin (kvartsihiekkä, sooda ja kalkki) ja kalilasiin (kvartsihiekkä, potaska ja kalkki).

Alkalikalkkilasi on täysin ilmatiivistä, hajutonta, myrkytöntä ja läpinäkyvää, ja korkean hygieenisyytensä vuoksi soveltuu hyvin elintarvikkeiden, juomien, lääkkeiden yms. tuotteiden pakkaukseksi. Alkalikalkkilasista valmistetaan myös talousastioita, ikkunalasia ja hehkulamppuja.

Kalilasia kutsutaan myös böömiläiseksi kristalliksi. Mikäli kalilasin raaka-aineseoksessa kalkki ja osaksi myös kvartsihiekkä korvataan mönjällä, saadaan **kali-lyijylasia eli kristallia**. Kalilyijylasia käytetään hiottujen koriste- ja taide-esineiden valmistuksessa. Kali-lyijylasi on voimakkaasti valoa taittavaa.

Alkaliborosilikaattilasia käytetään lasivilloihin, ts. lämmöneristykseen tarkoitettuihin lasikuituihin sekä kemiallisesti kestäviin laboratoriolaseihin.

Borosilikaattilasi sisältää 9 - 15 % boorioksidia, mutta niukasti alkalioksideja. Alhaisen lämpölaajenemiskertoimen ansiosta sitä käytetään tulenkestävien keittoastioiden, laboratorio- ja lääkelasien sekä yleensä korkeissa lämpötiloissa käytettävien esineitten valmistukseen.

Aluminisilikaattilasi sisältää vähintään 20 % alumiinioksidia, ja se kestää hyvin kemiallisten aineiden vaikutusta sekä melko nopeitakin lämmönvaihteluita.

Piioksidilasia käytetään tieteellisiin tarkoituksiin. Lähes puhdas piioksidi eli kvartsilasi sisältää 96 % piioksidia. Tämä kestää vähintään 900 asteen kuumuutta ja sietää suuriakin lämmönvaihteluita. Piioksidilasia käytetään sulatusuunien tarkkailuluukkuihin, kuivauslevyihin, avaruusalusten ikkunalaseihin yms.

Täysin puhdas kvartsilasi on pelkkää piioksidia ja sietää eri lasilaaduista eniten kuumuutta, jopa 1200 C. Käyttösovellutuksina ovat mm. valojohtimet tietoliikennekaapeleina sekä monenlaiset laboratoriovälineet.

Optisiin tarkoituksiin voidaan käyttää erikoislaseja, joiden raaka-aineseos saattaa vaihdella huomattavasti tavanomaisesta. Tämä johtuu siitä, että optisissa laseissa jaotteluperusteina ovat taitekerroin sekä värinhajoitus- ja läpäisykyky.

SUOMEN LASIMUSEON ELI ALATEHTAAN HISTORIA

Tehdasrakennus oli aluksi turvejauhetehtaana, jonka rakennutti Riihimäen teollisuuden luoja H.G. Paloheimo. Tehdas valmistui vuonna 1914. Turvejauhetehtaassa kuivunut turve jauhettiin pulveriksi, osasta tehtiin turvebrikettejä. Pääosan tuotannosta käytti VR. Tuotannon lopetti tehtaalla useasti toistuneet räjähdykset, jotka johtuivat turvepölyn itsesytytyksestä. Pulverikoneet myytiin Venäjälle vuonna 1916, mutta turvebrikettien valmistusta jatkettiin sodan syttymiseen vuoteen 1917 saakka.

Riihimäen Lasi Oy tai siihen aikaan nimi oli Osakeyhtiö Riihimäki, osti tehtaan vuonna 1921, ja tästä alatehtaasta tehtiin puhaltimo ja hiomo, samoin tänne sijoitettiin etsaus-, kaiverrus- ja maalausosastot.

Vuonna 1955 aloitettiin alatehtaalla kestopuovin valmistus, sen jälkeen kun hiomo- ja kaiverrusosastot oli sijoitettu takaisin päätehtaalle. Vuonna 1956 rakennukseen tuli silkkipaino-osasto, ja vuonna 1958 aloitettiin eristyslasin valmistus. Muovipullotuotanto aloitettiin alatehtaalla vuonna 1960. Muoviteollisuus keskittyi kuitenkin vähitellen Ryttylään, vuodeta 1961 tyhjillään olleeseen tehtaaseen. Vuonna 1968 alatehtaalle sijoitettiin jälleen hiomotilat, silkkipaino, valimo, pottitupa, suunnittelutilat ja varasto.

Riihimäen kaupunki osti tehtaan vuonna 1975, ja Tapio Wirkkala kiinnitettiin tulevan Suomen Lasimuseon pääsuunnittelijaksi. Yleisölle Suomen Lasimuseo avattiin 15.5.1981 ja kokonaisuudessaan rakennus vihittiin käyttöön Riihimäki-päivän aattona, 10.9.1981.

