

# Hilja ja Toimi

Kahden valaisimen suunnittelu ja toteutus omakotitalon yläkertaan

Oosa Mäenpää

Opinnäytetyö

4.12.2012 **Kuopio**

Ammattikorkeakoulututkinto



Koulutusala Kulttuuriala	
Koulutusohjelma Muotoilun koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Oosa Mäenpää	
Työn nimi Hilja ja Toimi – kahden valaisimen suunnittelu ja toteutus omakotitalon yläkertaan	
Päiväys 4.12.2012	Sivumäärä/Liitteet 49/0
Ohjaaja Maria Iltola	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella ja valmistaa asiakastyönä kaksi valaisinta. Asiakas tarvitsi valaisimet huoneeseen, jossa hänellä oli sekä työ- että makuutila. Tavoitteena oli suunnitella työtilaan valaisin, joka mahdollistaa hyvän työskentelynäkyvyyden iäkkäälle henkilölle. Nukkumatiilaan tuli suunnitella valaisin, joka oli luonteeltaan työvaloa tunnelmallisempi. Valaisimet suunniteltiin erilaisiksi ja kuitenkin toisiinsa sopiviksi. Valaisimien kuvat valmistettiin lasinpuhalluksen menetelmän, vapaasti muotoillen.</p> <p>Keskeisimpiä suunnitteluun vaikuttaneista asioista oli työvalaisimen kohdistuksen muuntamismahdollisuus, matala huonekorkeus ja vanhan rakennuksen tyylin huomioiminen.</p> <p>Opinnäytetyön tuloksena syntyi kaksi käyttötarkoituksiinsa sopivaa valaisinta ja raportti, jossa käydään läpi koko suunnittelu- ja valmistusprosessi. Suunnittelun tueksi selvitettiin pääasiat iäkkään henkilön tarvitsemasta työtilan valaistuksesta. Työssä selvitettiin myös teosten kannalta oleelliset tavat kupujen värjäykseen. Lisäksi raportissa ilmenee asiakkaan mielipiteet teosten onnistumisesta sekä opinnäytetyön tekijän pohdinta tehdystä työstä.</p>	
Avainsanat lasinpuhallus, valaisin, valaistus, valo	

Field of Study Culture			
Degree Programme Degree Programme in Design			
Author(s) Oosa Mäenpää			
Title of Thesis Hilja and Toimi – Design And Manufacture of Two Lamps			
Date	4.12.2012	Pages/Appendices	49/0
Supervisor Maria Iltola			
Client Organisation /Partners			
Abstract			
<p>The objective of my thesis was to design and produce two lamps for a customer. The customer needed these lamps for a space with both a bed and a workstation. The lamp for the workstation needed to be designed so that it would enable sufficient work lighting for an older person. The lamp for the bed area had to be designed more atmospheric. These lamps were designed to be individual yet compatible. The technique used for making the lamp domes was free glassblowing.</p> <p>The most focal aspects to be considered in the design were a good adjustment of the direction of the work lamp, a low ceiling, and the style of the old house.</p> <p>The thesis resulted in two lamps suitable for their applications and a report, which goes through the entire design and manufacturing process. To support the design, the main requirements for workspace lighting for an elderly person were studied. Dome dyeing studies relevant to the works were also conducted in the thesis. In addition, the report shows the customer reviews of the success of the works, as well as the author's discussion on the work done.</p>			
Keywords glassblowing, lamp, lighting, light			

# SISÄLTÖ

1	JOHDANTO .....	6
2	LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET .....	7
3	VALAISIMEN MERKITYS JA KÄYTTÖTARKOITUS.....	10
4	ASIAKKAALLENI SOPIVA VALO .....	12
4.1	Valon tarve ikäihmiselle.....	12
4.2	Polttimon valinta .....	14
4.2.1	Energiansäästölamput .....	14
4.2.2	Halogeenilamput .....	15
4.2.3	Led-lamput .....	15
4.2.4	Vertailun perusteella sopivin valinta .....	16
5	SUUNNITTELU .....	17
5.1	Tilaan ja asiakkaan mieltymyksiin tutustumista .....	17
5.2	Rungon suunnittelu.....	21
5.3	Valaisimien kupujen suunnittelu.....	25
6	VALAISIMIEN VALMISTUS.....	28
6.1	Materiaalikokeilut .....	28
6.2	Valaisimien kupujen valmistaminen puhaltamalla.....	31
6.3	Valaisimien kokoaminen .....	33
7	VALMIIT TUOTTEET JA ASIAKKAAN KOMMENTIT .....	39
7.1	Makuutilan valaisin .....	39
7.2	Työtilan valaisin.....	41
7.3	Asiakkaan kommentit .....	42
8	POHDINTA .....	43
	KUVALUETTELO.....	46
	LÄHTEET .....	49

# 1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aiheena oli suunnitella ja toteuttaa kaksi valaisinta omakotitalon yläkertaan. Aiheen valintaan vaikutti oleellisesti asiakaslähtöisyys, sillä halusin tehdä yhteistyötä asiakkaan kanssa, ja näin saada opinnäytetyöhöni työelämälähtöisen näkökulman. Valintaan vaikutti myös haluni suunnitella jotakin, millä on käyttötarkoitus. Valaisin on sikäli mieluisa aihe, että sillä on käyttötarkoituksen lisäksi myös esteettinen arvo. Valaisin on kaikkien nähtävillä ilman valoakin. Asiakkaani toivoi omakotitalonsa yläkerran huoneeseen valaisimia, jotka vastaisivat hänen toiveitaan. Huone, johon valaisimet suunniteltiin, toimii sekä työ- että maakuuhuoneena. Tämä tilaratkaisu asetti haasteita suunnitteluun, mutta toisaalta oli hienoa saada kaksi näin erilaista työtä samalla kertaa. Työssäni hain tietoa ikäihmisten tarvitsemasta valaistuksesta ja tarkastelin erilaisia polttimomahdollisuuksia.

Tärkein asia opinnäytetyössäni on työtilan valaisin, jonka suunnitteluun käytin enemmän aikaa niin teorian kuin käytännön kokeilujenkin kautta. Työläin osa tämän valaisimen suunnittelussa oli rakenteen suunnittelu. Makuutilan valaisimen vaatimustaso valaisullisesti on vähäisempi. Se on enemmän tunnelmavalaisimen kaltainen ja näin rakenteeltaan yksinkertaisempi. Valaisimien rakenteisiin päädyin käyttämään osittain kierrätysmateriaaleja, vaikka kierrätys ei ollutkaan alun perin suunnitelmissa. Valmistin kuvut lasinpuhalluksen menetelmin, vapaasti työstäen.

## 2 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

Tapasin asiakkaani kesällä 2011, ja hän oli halukas tilaamaan minulta kattovalaisimet tilaan, jossa hänellä on ollut vuosikaudet huono valaistus. Asiakkaani on 78-vuotias omakotitalossa asuva nainen, jonka silmien näkökyky on ikään nähden melko hyvä, mutta lähinäkö tietysti heikkenee aina iän myötä. Hän pitää käsitöiden tekemisestä ja etenkin tilkkutöistä, joita hän valmistaa sommittelemalla vanhoista vaatteista ja kankaista leikkaamiaan paloja yhtenäisiksi kokonaisuuksiksi. Tilkuista syntyy usein päivä- tai torkkupeittoja, mutta myös pienempiä kokonaisuuksia kuten sohvatyynyjä (kuva 1). Asiakkaalleni oli tärkeää saada juuri hänen käyttötarkoituksilleen sopivat yksilölliset valaisimet.



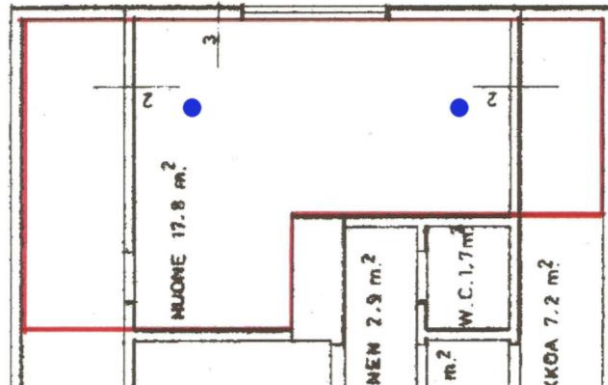
Kuva 1. Asiakkaani tekemiä tilkkutöitä.

Kyseinen aihe sopi minulle hyvin, sillä kiinnostuin valaisimien kuvuista ollessani työharjoittelussa Suomen lasimuseolla. Lasimuseolla yksi työtehtäväni oli luetteloida muotoilija Valto Kokon lahjoittamaa aineistoa. Kokko on kuulunut aikoinaan maan johtaviin valaisinsuunnittelijoihin. Lahjoitettuun aineistoon kuului paljon valokuvia Kokon muotoilemista valaisimista, joiden kautta kiinnostuin lasin ja valon yhteisistä mahdollisuuksista. Työskennellessäni lasimuseon vintillä, sain mahdollisuuden tutustua eri muotoilijoiden suunnittelemiin valaisimien kupuihin sekä tutkia niiden muotoja ja rakennetta. Minulla on myös aikaisemman koulutukseni myötä hieman kokemusta lampunkupujen valmistamisesta. Olen opiskellut Ikaalisten käsi- ja taideteollisuusoppilaitoksessa lasinpuhaltajaksi. Saimme silloin luokan kanssa yhteisen haasteen valmistaa Suomen linnaan särkyneiden kupujen tilalle uusia.

Valaisimen kuvun suunnittelu on minulle ammatillisesti tärkeää, sillä haluan tarkastella kuvun muodon ja pintakäsittelyn vaikutusta valon käyttäytymiseen. Kupujen suunnittelussa on otettava huomioon paitsi asiakkaan mielipiteet muodon ja värin suhteen, myös valaisimen valon antoon liittyvät tekijät. Lasi on mielestäni erinomainen materiaali valaisimen kuvuksi, sillä se voi heijastaa valoa lävitseen ja toisaalta värjäämällä tai pintakäsittelemällä lasia, valon läpäisyä voidaan rajoittaa. Samalla kannalla on ollut myös lasिताiteilija V. Kokko. Hän luonnehtii lasia valaisimen materiaalina näin:

”Se läpäisee ja taittaa valoa kauniisti, kestää lämpöä, on helppo puhdistaa, ei naarmuunnu helposti eikä haihduta myrkyllisiä aineita” (Matiskainen 2006, 53).

Tila johon valaisimet sijoitetaan, on omakotitalon yläkerran huone (kuva 2). Talo on rakennettu vuonna 1945. Huoneeseen on tehty pienet laajennukset, kun vinttitilaa on otettu osaksi huonetta, mutta sen suurempia remontteja ei yläkerran huoneisiin ole tehty. Huone on siis rakenteeltaan ja tunnelmaltaan kyseisen vuosikymmenen tyyllille ominainen. Huoneessa on yksi normaalikorkeudella sijaitseva ikkuna ja yksi pieni ikkuna lattian rajassa. Pitkän omaiseen tilaan valoa tulee näin ollen melko niukasti. Huoneen yleisilme on enemminkin vanhanaikainen kuin moderni. Huonekalut ja tapetit ovat useamman vuosikymmenen takaisia.



Kuva 2. Huoneen pohjapiirros, jossa punainen raja-  
us kuvaa nykyisen huoneen tilaa ja siniset ympyrät  
ovat valaisimien paikoilla. Lattian rajassa sijaitseva  
pieni ikkuna on vasemmanpuoleisella seinustalla,  
keskellä. Alkuperäisestä pohjapiirroksista muokan-  
nut Oosa Mäenpää.

Huone on pitkänomainen ja sillä on kaksi eri tarkoitusta. Toisessa päässä on työtila (kuva 3) ja toisessa nukkumatiila (kuva 4). Huoneessa oli työn aloitushetkellä vain yksi hehkulamppu, joka roikkui katosta. Asiakkaan toiveena olikin saada juuri hänelle suunnitellut valaisimet, jotka täyttäsivät tehtävänsä kumpikin osaltaan.



Kuva 3. Työtila



Kuva 4. Makuutila

Tavoitteenani oli suunnitella työtilaan hyvin valoa antava valaisin, joka mahdollistaa hyvät edellytykset käsitöiden parissa työskentelylle. Nukkumatilan valaisimesta oli puolestaan tarkoitus suunnitella työtilan valaisinta tunnelmallisempi yleisvalo. Nukkumatilan valaisimen ei tarvitse olla erityisen hyvin valaiseva, koska tilassa ei toimiteta mitään erityisiä tehtäviä. Sen on tarkoitus antaa huoneeseen valoa niin että siellä näkee pimeään aikaan liikkua ja toimittaa tavallisia päivittäisiä askareita. Samassa tilassa olevien valaisimien on hyvä olla myös tyyliiltään jollain tapaa yhtenevät. Tällä tavoin pienehkössä tilassa säilytetään selkeä linja.

Tavoitteenani oli myös tutkia vanhemman henkilön valontarvetta. Mitä erityisiä piirteitä tulisi huomioida, jotta valaistus olisi mahdollisimman hyvä ja tehokas asiakkaani käyttötarkoitusta ajatellen. Lisäksi aion tarkastella erilaisia pintakäsittelymahdollisuuksia, jotta valaisimen kuvusta tulisi valon heijastamisen ja kohdistamisen kannalta mahdollisimman toimiva.

Valaisimien suunnittelussa oli otettava huomioon melko matala huonekorkeus sekä huoneen sisustus ja vanhan rakennuksen tyyli. Sisustuksen tyyli on aikojen kuluessa muovautunut asujansa näköiseksi. Kalusteita huoneeseen on hankittu silloin, kun siihen on ollut aihetta ja varallisuutta. Pääasiana sisustuksessa on käytännöllisyys, mutta toki myös silmää miellyttävä ilme. Tällaiseen tilaan ei mielestäni voi suunnitella kovin modernia valaisinta. Tila ei ole kovin laaja tai avara, joten yksinkertaisempi malli sopisi mielestäni paremmin kuin mikään kovin rönsyilevä ja moniulotteinen. Asiakkaalle valaistuksen kannalta tärkeää oli riittävän voimakkaan valon saanti ja mahdollinen valaistuksen suunnan muuttaminen.

### 3 VALAISIMEN MERKITYS JA KÄYTTÖTARKOITUS

Valto Kokosta kertovassa kirjassa sanotaan suoraan, että valaisin on valon käsittelylaite (Matiskainen 2006, 50). Asia on mielestäni hauska ilmaistu, mutta niinhän se on. Valaisin muokkaa valon halutulla tavalla. Ilman valaisinta, tai kupua rakenteineen valo olisi aina samanlaista. Erilaiset polttimot tietysti vaikuttavat valon luonteeseen.

Valaisimet vaikuttavat huoneen tunnelmaan. Ne kertovat jotakin sanomatonta huoneessa tai kodissa asujasta ja hänen persoonastaan. Niiden kautta voidaan saada käsitys henkilön ihanteista ja mieltymyksistä. Ne ovat kuten muutkin esineet, huonekalut tai koko sisustus, ikään kuin peilejä asukkaan kauneusihanteisiin. Ihmisten tavat tulkita jokin asia kauniiksi, ovat yksilöllisiä. Kuten sanonta kuuluu: kauneus on katsojan silmässä. Asukkaan valinnat perustuvat yleensä käytännöllisyyden lisäksi myös viihtyvyyteen. Valaisimien tehtävä olisi siis huoneen valaisemisen lisäksi, antaa tilalle viihtyvyyttä. (Rees 2001, 6)

”Suuri osa pientaloista on valaistu vuosikymmenien ajan samoin. Valaisimet on sijoitettu keskelle huonetta ja niitä on käytetty mahdollisimman niukasti – neutraalia, modernin estetiikan mukaista ja kustannustehokasta.” (Valaistus ja tilojen käyttötarpeet.) Tähän voin yhtyä tutustuttuani huoneeseen, johon valaisimia suunnittelen. Valaisimien paikat ovat suorassa linjassa ja sijoitus on symmetrinen katon rakenteeseen nähden. Tällöin huoneen leveneminen työpistepäätyyn aiheuttaa sen, että valoa ei riitä koko alueelle. Vaikka tilanne on nykyisen työtilan valaisun kannalta haasteellinen, on se mielestäni oiva side tuohon kyseiseen aikaan, jolloin valaisuun ei sinällään ole juuri liiemmin perehdytty. Kyseinen valaisimien sijoittuminen on voinut tapahtua myös ennen huoneen laajentamista, jolloin valaisinten paikat ovat perustellummat. Silloin työtilan levennysosuus on ollut erillinen keittiö, jossa ei ole ollut omaa sähkövaloa. Tämä kyseinen työtilan valaisimen paikka asettaa kuitenkin minulle haasteen suunnitella valaisin, joka antaa tilaan valoa tarvittavalla tavalla.

”Valon tärkein ominaisuus on sen näkymättömyys. Näkymätön valonsäde muuttuu valaistukseksi, kun se osuu johonkin – pölyhiukkaseen, seiniin, lattiaan, huonekaluihin, esineisiin, toisiin ihmisiin tai valaisimeen itseensä. Siksi valaistuksen suunnittelussa on ajateltava, mihin valon pitäisi osua, mihin sen kannattaisi osua ja mihin se voisi osua.” (Valaistus ja tilojen käyttötarpeet.) Näistä valon fysikaalisista ominaisuuksista olen kyllä joskus kuullutkin, mutta harvoinpa niitä tulee arkielämässä pohdittua noin syvällisesti. Tämän tiedon perusteella valon suuntaa voi miettiä valaisevien pin-

tojenkin kautta. Katto on vaalea ja samoin seinä, joten on mahdollista käyttää näitä pintoja valoa heijastavina elementteinä.

Valaisua on mietittävä erityisen tarkasti silloin, kun huoneessa tai tilassa työskennellään kirjoituspöydän ääressä, käsitöiden parissa tai toimitetaan muuta tarkkaa tehtävää. Asiakkaani tekee huoneessaan tilkkutöitä, jolloin etenkin eriväristen tilkkujen sommitteluun tarvitaan valo, joka ei vääristä värejä, vaan pitää ne mahdollisimman luonnollisina. Hehkulampun kellertävä ja lämminsävyinen valo ei siis tässä tapauksessa ole lainkaan sopivaa. Neutraalin sävyn lisäksi valon tulee olla riittävän voimakasta, jotta työskentely on siltä osin mielekästä. Eniten luonnonvaloa muistuttava valo on katsottu sopivimmaksi työskentelytiloihin. Tällaista valoa luonnehditaan tieteellisesti laajaspektriseksi valoksi. (Perheentupa 2009.)

Työtilan valaisimen käyttötarkoitus on selvä, kun taas toinen valaisin on jotakin, mitä ei voi aivan yksiselitteisesti nimetä. Onko se yleisvalaisin, tunnelmavalaisin vai kenties jotakin muuta. Kirjassa Kodin valot määritellään erilaiset valaistukset neljään perusr ryhmään, jotka ovat: yleis-, työskentely-, kohde- ja koristevalaistus. Työskentelyvalaistukseen luetaan työpöytätyöskentelyn lisäksi muun muassa keittiövalaistus ja makuuhuoneen lukuvalo. Yleisvalaistus määritellään siten, että se on kaikkea valoa, joka on ympärillämme. Perusmuotona yleisvalaistukselle on päivänvalo. Yleisvalon kerrotaan olevan parhaimmillaan sellainen, ettei sen lähde ole varsinaisesti näkyvisä. Hyvää yleisvalaistusta verrataan auringonvaloon pilvisenä päivänä. (Rees 2001, 9-10) Tämä ei kuitenkaan vastaa täysin sitä, mitä makuutilan valaisimella haluaisin ilmentää. Tila on sikäli hankala tai erilainen, että makuutilan lisäksi valon valaisualueeseen kuuluisi myös makuutilan ja työtilan väliin jäävä osuus. Reesin mukaan makuutilan valaistuksen toivotaan olevan ystävällistä (Rees 2001, 67). Tuo ilmaisu kuulosti hyvältä ja sellaiselta, mitä haluaisinkin valaisimen valon olevan. Valaisin olisi näiden edellä mainittujen pääryhmien mukaan jotakin yleisvalon ja tunnelmavalon väliltä.

## 4 ASIAKKAALLENI SOPIVA VALO

Valaistus on tärkeä osa elämäämme. Talviaika on suomessa pitkä, ja silloin vuorokaudesta suurin osa on pimeää ja hämärää. Yleisvaloilla selviämme hyvin päivittäisiä askareista, mutta työskentely, lukeminen ja muu tarkempi tekeminen vaatii parempaa ja suunnitellumpaa valaistusta, jotta silmät jaksavat toimia. Nuori ihminen, jolla on terveet ja hyvin näkevät silmät voi sanoa näkevänsä missä vaan – itseni mukaan lukien. Hämärässä lukeminen ei ollut lapsena ollenkaan vaikeata. Jos hyvä työskentelyvalaistus on nuorille ja terveille silmille hyväksi, niin iäkkäämmille ja mahdollisesti joitakin silmänsairauksia omaaville silmille sen luulisi olevan jopa ehdotonta.

### 4.1 Valon tarve ikäihmiselle

Etsin tietoa ikäihmisen tarvitsemasta valosta, jotta tietäisin valaisinta suunnitellessani huomioon otettavat seikat. Tarkempaan näkemiseen ja värien erotteluun vaaditaan enemmän valoa (Lehtovaara & Hyvärinen 2005, 4). Tämä on tärkeä tieto minulle, koska tiedän, että asiakkaani joutuu työssään monesti sommittelemaan ja tarkastelemaan eri värejä. Päivänvalolamppujen sanotaan olevan erityisen hyviä, sillä ne eivät vääristä huoneen eri elementtien värejä. Kyseinen ominaisuus niillä on siksi, että lampusta saatava valo on väriiltään valkoisempaa kuin esimerkiksi hehkulampun valo. Hehkulampun valo tunnetaan yleisesti lämpimästä sävystä, joka on siis melko keltainen. Tietysti se voi antaa huoneelle lämpimän tunnelin, mutta se tapahtuu siksi, että keltainen valon sävy myös kellastuttaa kaikkia pintoja, joihin valo osuu. Kokeilin itse päivänvalolamppua huoneeseeni ja huomasin eron todella selvästi. Huoneen värit näyttivät heti raikkaammilta. Päivänvalolampun sanotaan myös olevan erityisen hyvä vanhemmille silmille (Pekanheimo 2008, 5).

Edellä mainitun mukaan työtilan valon tulisi olla värisävyltään mahdollisimman neutraali, jotta valo ei vääristäisi värejä. Näin ollen valaisimen kuvun värimahdollisuudet rajoittuvat kirkkaaseen ja valkoiseen lasiin. Kirkas lasi on neutraali ja näyttää valon sellaisenaan, kuin se polttimosta lähtee, mutta on samalla myös häikäisevä. Pintakäsittelmällä lasia valon heijastusta voidaan vähentää. Valkoinen opaalilasi estää häikäisyn, koska valo ei läpäise sitä niin hyvin.

Löysin myös tieteellistä vahvistusta asiaan, jonka maalaisjärjellä vain päätin. Kyse on luminanssista eli valotiheydestä, jonka yksikkö on kandela. Valaisimesta lähtevän

valon luminanssiarvoa en osaa laskea, mutta perusajatuksena on valon kantaman lisääntyminen ja väheneminen. Valon kantamaan taas vaikuttaa valokeilan suuruus. Mitä kapeampi valokeila on, sitä kauemmaksi valo kantaa. Asiakkaani huoneessa on ollut vain yksi kuvutta roikkuva hehkulamppu, eli sillä ei ole käytännössä ollut min-käänlaista rajoitinta, jolloin sen valaisu keila on ollut noin 360°. Valo on siis karannut kaikkialle ja kantama on näin ollen pieni. Kun valaisimessa on kupu, kaventaa se valokeilaa kuvun muodosta riippuen, jolloin valon kantama suurenee. Suurempi kantama taas valaisee eristettyä tilaa paremmin. Jos taskulampulla osoitetaan pimeyteen, nähdään vain keilamaisesti valon kantaman päähän, mutta jos sama taskulamppu viedään sisälle pimeään huoneeseen, valaisee se huonetta laajemmin. Valo törmää maksimaalista kantomatkaansa lähempänä seinään, joka taas puolestaan heijastaa valoa ympärilleen. (Lumenit, luxit ja candelat)

Lamppupaketista löytyy normaalin Watt-lukeman lisäksi myös valon väriä ilmoittava arvo, jonka mittayksikkö on Kelvin. Asiakkaani tapauksessa juuri tämä on tärkeä seikka huomioitavaksi, kun halutaan hyvä työskentelyvalo. Erilaiset ilmoitukset värien lämpötiloista laittavat kuitenkin pään pyörälle. Toisaalla luonnonvalon kaltaiseksi valoksi ilmoitetaan puhdas valkea valo kun taas toisaalla tällaiseksi valoksi ilmoitetaan valo, joka taittuu väriltään selkeästi siniseen. Ilmeisesti mitään tarkkaa tai yhdenpitävää kategoriointia ei ole, vaan valmistajat saavat määrittää ne itse. Ostin kaksi Airam-merkkistä lamppua joista toinen oli 3000K ja toinen 4000K. Kokeilin molempia lampuja asiakkaani huoneeseen ja vertasimme yhdessä niiden värisävyjä. 3000K:n lamppu oli neutraalin värinen kun taas 4000K:n lamppu taittui selkeästi siniseen. Jälkimmäisen lampun sininen väri ei ollut kuitenkaan vielä häiritsevän sininen, mutta asiakkaani oli silti 3000K:n lampun kannalla. Tarkastelin vielä Yhteishyvän artikkelia, jossa päivänvalolampun arvoksi ilmoitettiin 5000-6000K, joka tuntuu aika isolta luvulta. (Valolla sisustus). Soitin myös Oy Osram Ab:lle, jossa myyjä kertoi, että heillä päivänvalolampuiksi luokitellaan lamput, joiden alaraja-arvo on 6500K. Näiden tietojen perusteella tuntuu siltä, että kuluttaja saa itse määrittää hänelle sopivan päivänvalon. Asiakkaani tämänhetkinen päätös osui siis 3000 kelvinin lamppuun, jonka kannalla olin itsekin, näkemäni perusteella.

Lisäksi lamppupakkauksessa on ilmoitettu lumen arvo. Sillä tarkoitetaan polttimon kokonaisvalonmäärää. Kuinka paljon valoa polttimosta saadaan. Näin ollen mitä suurempi lumen arvo polttimolla on, sitä enemmän siitä saadaan valoa. (Lumenit, luxit ja candelat)

Lamppupaketissa ilmoitetaan vielä värintoistoindeksi eli Ra-arvo. Se kertoo kuinka hyvin polttimo toistaa valaistavien kohteiden värejä. Sisäkäyttöön neuvotaan valitsemaan lamppu, jonka Ra-arvo on vähintään 80, mutta mieluummin jopa 100. (Valonlähteen ostaminen)

## 4.2 Polttimon valinta

Valaisinta suunniteltaessa on otettava huomioon myös valaisimeen sijoitettava polttimo ja sen vaikutus valaisukykyyn. Tähän asti katossa ei ole ollut kuvullista valaisinta, vaan työpisteen puolella katosta roikkuu hehkulamppu sähköjohdossa. Ilman kupua hehkulamppu kyllä valaisee laajalle alalle, mutta se on helposti myös häikäisevä. Valo leviää ympäri huonetta, eikä kohdistu mihinkään, jolloin osa työpisteen valosta ikään kuin karkaa loitommaksi eikä kaikkea valoa pystytä hyödyntämään. Ulkonäöltään valaisin on myös keskeneräisen näköinen, vaikka nykyään muodissa onkin juuri roikkuvan hehkulampun näköiset valaisimet. Tämän hetkinen polttimo on siis ollut hehkulamppu, jonka valmistus on loppunut, joten tilalle on nyt luonnollisesti keksittävä jokin toinen. Siksi uutta polttimoa etsiessäni vertailinkin markkinoilta saatavien polttimoiden hyötyjä ja haittoja. Nykyään markkinoilta on saatavilla kolmenlaisia polttimoita; energiansäästölamppuja, halogeenilamppuja ja led-lamppuja.

Tällä hetkellä markkinoilla on tarjolla paljon erilaisia polttimoita. Hehkulamput nyt ovat auttamattomasti jääneet historiaan, mutta tilalle on tullut uusia vaihtoehtoja, joita parannellaan jatkuvasti. Suunnitellessani Valaisinta perehdyin myös jonkin verran erilaisiin lamppuvaihtoehtoihin ihan käytännön syistäkin. Valaisimen kuvun kannalta on tärkeää tietä, minkälainen kanta polttimoon tulee, jotta osaa mitoittaa kupuun kannalle sopivan aukon

### 4.2.1 Energiansäästölamput

Energiansäästölamput ovat tulleet vahvasti hehkulamppujen tilalle. Kyseinen lamppu on niin sanottu pienloistelamppu, jonka toiminta perustuu polttimon sisällä tapahtuvaan sähköpurkaukseen. Tyypillisestä loisteputkilampusta poiketen energiansäästölampussa sytytinlaitteisto on sisäänrakennettu ja lamppu on varustettu kierrekannalla. Tämä mahdollistaa sen, että sitä voidaan käyttää suoraan valaisimissa, jotka ovat ostettaessa nimenomaan hehkulamppuvalaisimia. Energiansäästölampun hyötyjä on pidempi käyttöikä hehkulamppuun nähden eli jopa kymmenkertainen ja pienempi

energian kulutus, 75–80 % hehkulamppua vähemmän. Energiansäästölamppuja on myös saatavilla erilaisia vaihtoehtoja. Kyseiset lamput ovat myös parhaimmillaan yleisvalaistuksessa ja käyttökohteissa, joissa tarvitaan paljon valoa. Huono puoli energiansäästölamppuissa on niiden huono kierrätettävyys. Tällä hetkellä (2012) on hyvin harvassa paikat jotka ottavat vastaan käytettyjä energiansäästölamppuja. (Energiansäästölamput

#### 4.2.2 Halogeenilamput

Halogeenilamput ovat myös hehkulampan korvaajia, mutta niidenkään elinkaari ei ole enää kovin pitkä, sillä ne poistuvat käytöstä vuoteen 2016 mennessä. Lamppuista jää tosin markkinoille vielä uudempi versio, niin sanottu B-energialuokan halogeenilamppu, jonka energiansäästö on 20 % suurempi kuin normaalin halogeenilampan. Halogeenilampan valonantotekniikka on samantyyppinen kuin hehkulampan. Myös ulkonäöltä ja ominaisuuksiltaan lamppu on hehkulamppua vastaava. Halogeenilampan puilla on tarkoitus korvata sellaiset hehkulamput, joihin energiansäästölamput eivät sovi. Tällaisia tapauksia ovat esimerkiksi himmennettävät valaisimet ja saunan valaisimet. Halogeenilampan hyötyjä on pidempi käyttöikä hehkulamppuun nähden, mutta tosin vain kaksinkertainen, kun se energiansäästölampan on kymmenkertainen. Energiakulutukseltaan halogeenilamppu on 30 % tehokkaampi kuin hehkulampan, mutta edelleen se jää energiansäästölampan jalkoihin. (Halogeenilamput)

#### 4.2.3 Led-lamput

Led-lamput eivät ole aikanaan tulleet varsinaisesti korvaamaan hehkulamppuja, mutta hehkulampan pois jäämisen myötä ovat led-valot vallanneet alaansa kodin yleisvalaistuksessa. *Ledien eli loistedioidien valontuotto perustuu puolijohteeseen, joka säteilee valoa* (LED-lamput ("retrofit")). Keksintönä led-lamppu on suhteellisen vanha, mutta sen käyttötarkoitukset ovat olleet lähinnä merkkivaloissa, sillä ledin valonantokyky on heikko. Led-lamput ovat omiaan kohde- ja korostusvalaistuksessa, mutta jos niitä käytetään yleisvalaistukseen, on syytä varmistaa lampan riittävä valon tuotto. Voimakkaan valon saamiseksi on yhdessä lampan oltava niitä useita kappaleita. Led-lampan on myös ominaista niiden keilamainen valonanto, jolloin ne ovat omiaan juuri kohdevalaistuksessa, mutta silloin ne eivät myöskään säteile valoa ympäristöönsä muiden lampan tapaan. Markkinoille on kuitenkin noussut pienen ajan sisällä uusia Led-valoja, joiden valontuotto on samantyylistä kuin hehkulampan, eli

valonsäteet jakautuvat tasaisesti eri suuntiin. Valon värikään ei ole enää ongelma, sillä nyt markkinoilta on saatavissa sekä lämminsävyistä että puhtaan valkoista valoa tuottavia lamppeja. Led-lamppujen kerrotaan myös olevan tehokkuudessaan pienloistelampujen vertaisia, mutta lisäksi niiden käyttöikä on paljon pitempi (Oettinger).

Led-valaistuksen ympäristövaikutusten sanotaan olevan pienet verrattuna muihin valaisimiin. Tutkimuksien mukaan led-valojen energiatehokkuuden arvioidaan paranevan ja valmistuksessa käytettävien luonnonvarojen määrän pienenevän. (LED-valot parhaita) Tässä on siis kuluttajalle varteen otettava ympäristöystävällinen vaihtoehto hehkulamppujen tilalle. Asia ei kuitenkaan ole niin yksiselitteinen. Eräessä Environmental Science and Technology -julkaisussa on annettu led-valoista aivan toisenlainen kuva. Siinä kerrotaan ledien sisältävän vaarallisia aineita kuten lyijyä ja arseenia. (Luotola 2012) Kuitenkin useat led-valojen myyjät ja valmistajat mainostavat ledejä myrkyttöminä ja siksi hyvinä vaihtoehtoina elohopeaa sisältäville energiansäästölamppuille. Tutkin myös artikkelia Kuopion energian asiakaslehdessä, Sähköviestistä, jossa toivottiin asiakkaiden kiinnostavan huomiota lamppujen turvallisuuteen. Tekstissä oli viitattu Tukesin antamiin tietoihin, joten päätin tarkastella asiaa vielä sieltäkin suunnalta. Tukesin led-valojen toimintaan liittyvässä lehdistötiedotteessa 22.2.2012 annettiin tilastollista tietoa useista tapauksista, joissa tuotteen tiedot olivat puutteellisia. Myös lamppujen sähkömagneettisen häiriön määrä ympäristöön oli useissa tapauksissa liian suuri. Artikkelin mukaan eniten heikkouksia oli halvoissa led-valoissa. (Välimäki 2011; Tukes 2012) Nämä tutkimustiedot hieman kyseenalaisti luottamustani led-valoihin.

#### 4.2.4 Vertailun perusteella sopivin valinta

Internetistä löytämieni tietojen perusteella valitsisin lampuksi energiansäästölamppun. Energiansäästölamppun ikä on kymmenkertainen hehkulamppuun nähden, kun halogeenilampulla se on vain kaksinkertainen. Tämä siis myös puoltaa energiansäästölamppun kannalle. Halogeenilamput ovat myös poistumassa vuoden 2016 loppuun mennessä, kun energiansäästölamppuilla ei ole ennustettu poistovuotta lainkaan. Jotakin halogeenilamppuja todennäköisesti jää markkinoille, mutta epävarmuuden vuoksi suosisin mieluummin energiansäästölamppua. Toki on mahdollista käyttää valaisimessa mitä tahansa polttimoa, joka sopii valittuun kierrekokoon. Led-lamput ovat myös pitkäikäisiä ja energiatehokkaita, mutta niiden nuori ikä yleisvalaisimena ei vielä täysin vakuuta minua. Lisäksi tutkimuksissa saatu negatiivinen tieto led-valoista puoltaa valintaani energiansäästölamppun, eli pienloistelamppun kannalle.

## 5 SUUNNITTELU

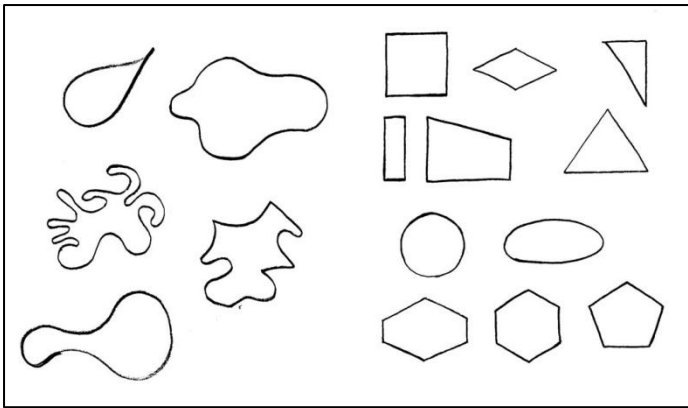
Suunnittelin omakotitalon yläkerran huoneeseen iäkkäälle naishenkilölle valaisimet sekä työtilalle että nukkumatilalle. Pitkänomaisessa huoneessa oli siis jo valmiina kaksi lampun paikkaa, joista toisessa oli suunnitteluhetkellä vain hehkulamppu ilman varjostinta. Suunnittelussa tärkein ja vaativin osa oli työtilan kattovalaisimella, koska tilaan oli saatava hyvä ja valaistusvoimakkuudeltaan riittävä valaistus. Makuutilan valaisin suunniteltiin työtilan valaisimen ulkonäköön sopivaksi. Valaisimia suunniteltaessa oli otettava huomioon luonnon valon saatavuus. Kuinka paljon huoneessa on ikkunoita ja miten ne on sijoitettu valaistavaan tilaan nähden. Toisaalta, vaikka huoneessa olisikin ikkuna, on Suomen syksy- ja talviaikaan luonnon valoa tarjolla niukasti. Myös keinovalon käytettävyyteen ja oikeanlaisen valon valintaan oli kiinnitettävä huomiota. Keinovalolla voidaan luoda eritavalla tunnelmaa, kuin mitä luonnonvalolla on annettavanaan. (Valaistuksen suunnittelu)

Valaisimien suunnitteluun kuului sekä rakenne että kuvat. Valaisimien rakenne vaikuttaa jonkin verran kupujen suunnitteluun ja muotoiluun. Päätin kuitenkin viedä molempia suunnitelmia mahdollisuuksien mukaan samanaikaisesti eteenpäin.

Asiakkaallani ei ole tietokonetta, joten lähetin hänelle ehdotelmia postitse. Asiakkaan tutustuttua materiaaleihin, keskustelimme niistä puhelimitse. Näin selvitin asiakkaan toiveita ja pystyin taas viemään luonnostelua eteenpäin. Tällä tavoin onnistuimme jonkin verran myös vähentämään tapaamisia.

### 5.1 Tilaan ja asiakkaan mieltymyksiin tutustumista

Suunnittelu lähti liikkeelle ensimmäisestä asiakastapaamisesta. Keskustelimme ensin valaisimien käyttötarkoituksesta ja niiden sijainnista. Katsoimme tilan, johon valaisimet tullessa sijoittamaan ja keskustelimme asiakkaan mieltymyksistä. Suunnittelun avuksi piirsin yksinkertaisia geometrisiä perusmuotoja ja toisaalta myös orgaanisia muotoja (Kuva 5 sivu 18). Näillä muotojen kuvaamisella halusin selvittää, minkälaisia muodoista asiakas pitää. Asiakkaan mieltymykset oli hyvä löytää jo suunnittelun alkuvaiheessa. Näin selvitin, minkälaiseen suuntaan lähden suunnittelua ja luonnoksia viemään.



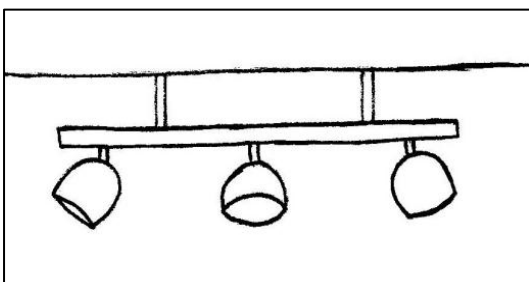
Kuva 5. Orgaaniset ja geometriset muodot.

Tarkastelimme yhdessä huonetta, johon valaisimet on tarkoitus suunnitella. Tutkin hieman katon rakennetta, jossa lamput oli paikat ja koukut valmiina. Totesin koukkujen olevan kiinni katto-tuolissa, joten katto kestää raskaammankin valaisimen.

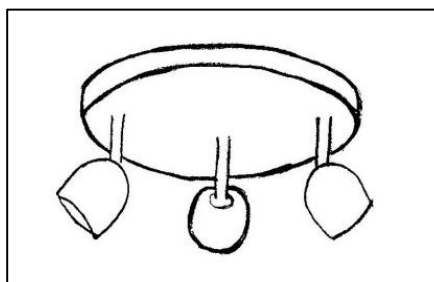
Koukut on mahdollista vaihtaa

toisenlaisiksi, jos ne eivät jostain syystä ole sopivat. Myös valaisimen sijaintia katossa pohdimme, sillä katossa on valmiina reiät, joissa on valaisimille varatut johdot. Työvalon sijaintia olisimme olleet valmiit siirtämään hieman lähemmäs varsinaista työpistettä, mutta katossa oleva reikä olisi voinut olla vaikea saada siististi peitettyä. Katto on vuorattu jonkinlaisella valmiilla kevytmateriaalilla, joka koostuu yhteen liitettävistä paloista. Reiän paikkaaminen vaihtamalla uusi kattopala reiällisen paikalle, olisi ollut yksinkertainen ratkaisu, mutta levyt on asennettu kattoon muutamia vuosikymmeniä sitten, joten kyseistä materiaalia ei välttämättä ole enää edes olemassa. Emme kuitenkaan vielä poissulkeneet mitään vaihtoehtoa.

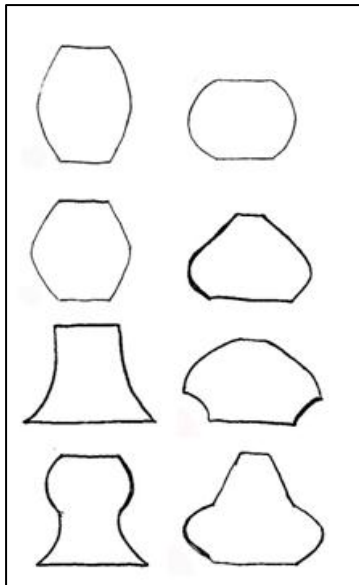
Keskustelimme myös alueesta, jonka työtilan valaisimen tulisi valaista. Mietimme yhdessä mahdollisuuksia valon kohdentamiselle, muuttaen valaisun suuntaa tilanteen niin vaatiessa. Mieleinen vaihtoehto asiakkaalle olisi ollut pitkänomainen valaisin, jossa olisi esimerkiksi kolme erillistä valaisinta, joiden valaisukulmaa voisi muuttaa tilanteen mukaan (kuva 6). Toinen samankaltainen vaihtoehto olisi ollut valaisin, joka koostuu kolmen valaisimen ryppäästä, kolmiosainen kohdevalaisin, joissa on myös mahdollisuus muuttaa valaisukulmaa (kuva 7). Emme kuitenkaan lyöneet vielä mitään lukkoon, koska minun oli ensin tutkittava mahdollisuutta kyseisten valaisinten rakentamiselle.



Kuva 6. Suoraan linjaan asetetut kohdistettavat valaisimet.



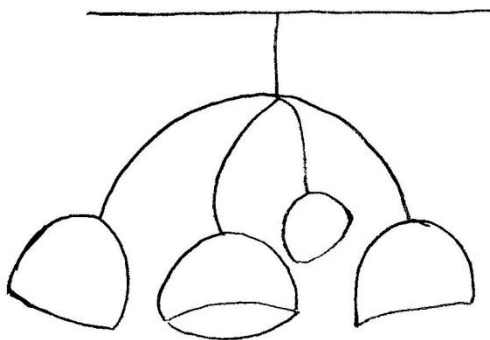
Kuva 7. Kolmesta valaisimesta koostuva kohdevalaisin.



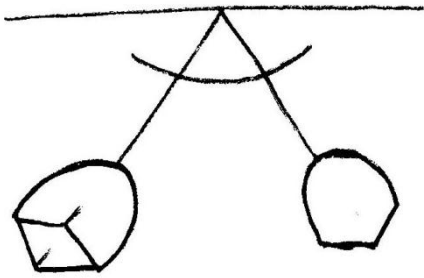
Piirtelin asiakkaalle nopeita luonnoksia kupuvaihtoehtoista, joita selvitin myös sanallisesti, jotta löytäisin jotakin rajausta muodoille (Kuva 8). Asiakkaalla ei ollut mitään tiettyä muotoa tai mielipidettä sillä hetkellä, eli hän oli melko avoin kaikenlaiselle suunnittelulle.

Kuva 8. Ensimmäisellä tapaamisella piirtämiäni kupumalleja.

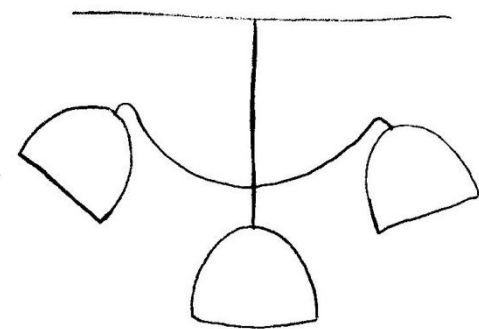
Ensimmäisen palaverin pohjalta listasin tunnelmia ja mieltymyksiä, joista asiakas pitää. Asiakas tekee mielellään television edessä kutomisen lisäksi tilkkutyötä. Tilkkutyöhän ovat sääntillisiä ja palapelinomaisia luomuksia erilaisista kankaanpaloista, jotka on sommiteltu värien ja kuvioiden mukaan halutulla tavalla isommiksi kokonaisuuksiksi. Tilkkutyöiden geometrisuus vahvisti jo aiemmin saamaani kuvaa asiakkaan mieltymyksestä geometrisiin muotoihin. Asiakkaalle piirtämistäni yksinkertaisista orgaanisista ja geometrisista muodoista hän valitsi mieluummin geometrisia muotoja ja niiden variaatioita. Etsin luonnostellen erilaisia mahdollisuuksia valaisimen rakenteelle (kuva 9 ja kuvat 10–13 sivu 20).



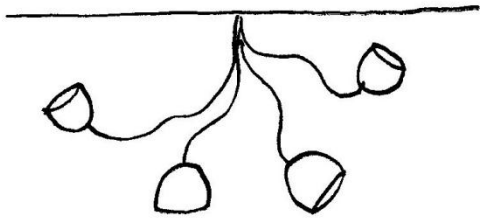
Kuva 9. Valaisin, joka koostuu neljästä kohdennettavasta valosta.



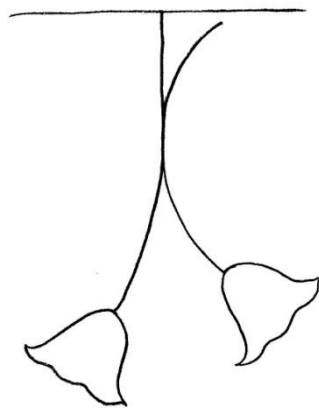
Kuva 10. Tavallisesta harpista idean saanut valaisin, jossa kaksi kohdistettavaa valoa.



Kuva 11. Kattokruunumainen ratkaisu jossa sivuilla olevien valojen suuntaa voi muuttaa.



Kuva 12. Valaisin jossa lampunkuvut rajattomasti taipuilevan varren päässä.



Kuva 13. Valaisin, jossa kohdennettavat kupuosat.

## 5.2 Rungon suunnittelu

Ensimmäisen tapaamisen jälkeen lähdin selvittämään mahdollisuuksia valaisimen rakenteelle. Internetistä en onnistunut löytämään mitään paikkaa, josta voisi saada osia valaisimelle, joten päätin mennä kysymään liikkeestä. Sähköliike, joka myy lamppeja, ei osannut auttaa asiassani, sillä heiltä oli mahdollista saada pääasiassa vain lampunkantoja. Toki kantakin on tärkeä osa valaisinta, mutta minua se ei tässä tilanteessa oikein auttanut. Kerroin asiakkaalle, että joudumme mahdollisesti palaamaan alkuperäiseen suunnitelmaan eli pitämään nykyinen hehkulamppu-valaisin paikallaan ja valmistamalla sille vain tarkoitusta vastaavan kuvun. Asiakas ymmärsi täysin tilanteen ja oli siitä huolimatta valmis jatkamaan yhteistyötä. Hänelle tärkeämpää oli saada yksilöllinen valaisin kuin mahdolliset valonsuuntaukset. Vastaustaan hän perusteli sillä, että sellaisen valaisimen saa ostettua kaupastakin. Asiakkaani työpöydällä on kuitenkin tavallinen työpöytävalaisin, joka valaisee työskentelytilan pöydän ääressä.

Myöhemmin kävin vielä toisessa valaisinalan liikkeessä, Kolmen sähkössä Kuopiossa kysymässä taipuisaa lampun varsimateriaalia. Heillä ei kuitenkaan ollut sellaista myynnissä eivätkä he osanneet neuvoa minulle paikkaa, josta sitä voisi tiedustella. Minua kyllä neuvottiin ostamaan liikkeestä jokin valaisin ja purkamaan se sitten haluamaani osiin. Tämä neuvo jäi mieleeni, mutten kuitenkaan ostanut heti mitään, sillä halusin vielä miettiä asiaa. Otin asian puheeksi ohjaavan opettajani kanssa, joka ohjasi minut kysymään asiaa laitoksemme opettajalta, Reijo Kurkiselta. Kurkisen vastaus osui samoille suunnille Kolmen sähkön myyjän kanssa. Hän ehdotti jotakin halpaa huonekaluliikettä, josta ostaisin valaisimen, jonka sitten purkaisin haluamiini osiin. Noudatin tätä neuvoa ja sain hankittua itselleni edullisen valaisimen, jossa on haluamaani materiaalia (kuva 14). Olin yrittänyt etsiä materiaalia myös Internetistä, mutta

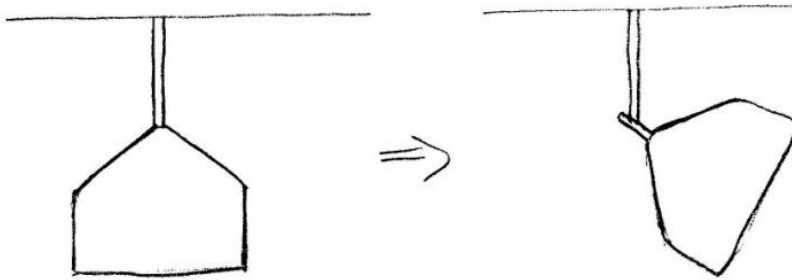


Kuva 14. Valaisin, jossa on taipuisa varsi.

en onnistunut löytämään muuta kuin valmiita valaisimia. Myöhemmin kuulin opiskelutoveriltani, että etsimäni tarvike voisi olla joutsenkaula-nimellä myytävää materiaalia, jota käytetään myös mikrofoneissa. Silloin osasin itsekin yhdistää materiaalin mikrofooniin, mutta aiemmin se ei ollut tullut mieleeni. Tiedon saatuaani olin kuitenkin jo ehtinyt haudata tämän idean, josta kerron lisää myöhemmin.

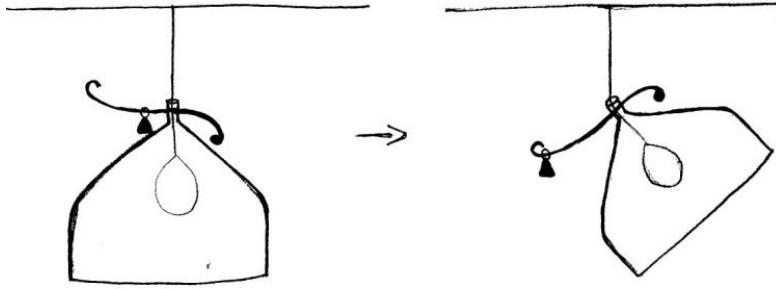
Tarkastelin hankkimani valaisimen avulla mahdollisuuksiani sen osien käyttämiseen. Yritin purkaa tuotetta osiin, mutta se oli rakennettu niin taitavasti, että purkaminen ilman väkivaltaa oli mahdotonta. Tunnustelin myös taipuisuutta ja jäykkyyttä ja todellisuuden tajuni kaatoi tämän ideani – ei tule kestäämään, ainakaan kauaa. Nyt olin valmis luovuttamaan kokonaan valon suuntaamisen yritykset. Päässäni pyöri tyhjä ajatukset siistiä ympyrää eikä mikään tehnyt vallattomia poukkoiluja uusien ideoiden suuntaan. Tässä vaiheessa työ jäi myös pienelle katkolle, koska toukokuu läheni loppuaan ja siirryin Riihimäelle, jossa sitten aloitin rakenteen suunnittelut alusta.

Aloitin uudestaan uudessa ympäristössä. Vaarin verstaas oli oiva paikka kehittää uutta. Aloin saada ideoita tiuhempaan tahtiin kuin aikaisemmin. Pääsin luultavasti yli joistakin mieleeni pinttyneistä ideoista, jotka olivat toteuttamiskelvottomia ja paikallaan junaavia. Osa uusista ideoistani kaatui kuitenkin jo ennen kuin ehtivät edes kokonaan paperille. Kokeilin muutamia eri versioita ja variaatioita verstaasta löytyvistä materiaaleista. Joskus onnisti ja toisinaan ei, mutta mikään yritys ei ole ollut turhaa. Jos en voi käyttää niitä nyt tässä työssäni, jätän ne tulevaisuuteen. Suunnittelin mekanismia, joka koostui kahdesta sisäkkäin menevästä putkiparista ja jousesta, mikä mahtuu suuremman putken sisään. Sain mekanismista kyllä periaatteessa toimivan, mutta se oli liian vaikeakäyttöinen ja monimutkainen (kuva 15).



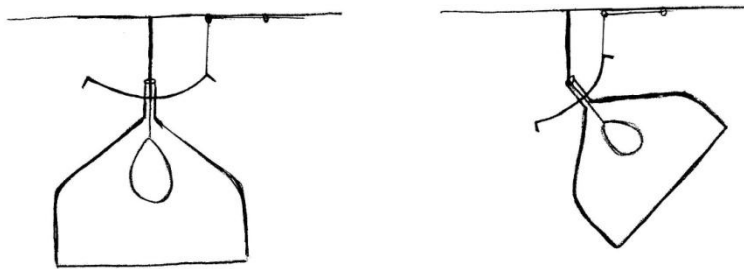
Kuva 15. Jousen avulla suunnattava valaisin.

Yhdessä suunnitelmassa valaisimeen yhdistettäisiin kaareva orsi, jossa olisi pieni punnus. Siirtämällä punnusta valaisin suuntautuisi toisaalle (kuva 16 sivu 23). Punnuksen liikuttamiseen ei kuitenkaan löytynyt kätevää tapaa.



Kuva 16. Punnuksen avulla suunnattava valaisin.

Jatkoin rakenteen suunnittelua edellisestä eteenpäin. Kuvan 24 version suuntaa muuttaa alaspäin vetävä voima, mutta sitten keksin suunnata voiman ylöspäin (kuva 17). Valaisimen rakenteessa on pieni metalliputken pätkä, jonka läpi lampun johdot menevät. Putken tehdään reiät, joiden läpi työnnetään jäykkä, paksuhko metallilanka, jonka päästä kupu suunnataan vaijerin avulla ylöspäin.



Kuva 17. Vaijerin avulla suunnattava valaisin.

Lopulta löysin ratkaisun, jolla uskoin olevan toimiva olomuoto. Tavallaan petyin ratkaisuun, sillä se oli muistaakseni pyörähtänyt epämääräisesti mielessäni joskus aivan ammoisina alkuaikoina. Toisaalta koin myös totaalisen sytytyksen päässäni – niin kuin joku olisi laittanut valot päälle, ja olisin nähnyt ratkaisun edessäni. Jätin kaiken liian monimutkaisen taakseni ja palasin yksinkertaisiin asioihin. Minulla oli tiettyjä osia ja tietty perussuunnitelma, jonka halusin säilyttää.

Pohdin oikeasti suuntaamista vanhemman ihmisen kannalta ja totesin, että se ei saa olla mitenkään liian vaikeata. Jos valaisinta olisi tarkoitus kääntää kupua liikuttamalla, on valaisimen oltava niin matalalla, että siihen yletty ilman jakkaraa. Toisaalta jos valaisin on niin matalalla, että siihen yltää keskimääräistä pituutta selvästi alhaisemmat lukemat omaava henkilö, niin se on mahdollisille muille huoneessa vieraileville henkilöille aivan liian matalalla. Mieleeni tuli myös terveydelliset riskit, jotka koskevat

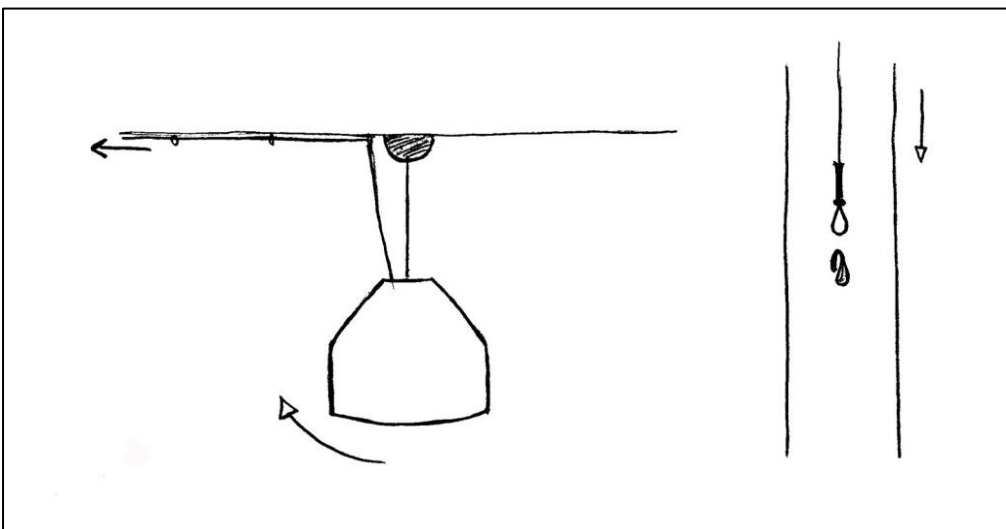
henkilöitä, joilla on taipumus sydänkohtauksiin. Silloin ei ole kovin hyvä, jos joutuu nostamaan käden ylös. Tämä ei ole asiakkaani ajankohtainen ongelma, mutta asian tullessa mieleeni halusin lisätä sen aikaisempien suunnitelmieni negatiiviseksi ominaisuudeksi.

Valaisun kohdistaminen pitäisi olla siis yhtä helppoa kuin napin painaminen. Suuntaamisen on tapahduttava käden ulottuvilta. Päätin, että valaisun kohdistaminen pitää tapahtua narusta vetämällä ja sillä on kaksi vaihtoehtoa: joko roikkuu suorana alaspäin tai sitten se on vedettynä vinoon, jolloin valaisu kohdistuu toisaalle haluttuun kohtaan. Näillä kohdistussuunnitelmilla valaisu tosin kohdistuu perusasennon lisäksi vain yhteen kohtaan, jolloin hienosäätö jää pois. Toisaalta jo alun perin oli tiedossa, että tärkein kohta, johon valo olisi hyvä saada kohdistettua, on silityspiste (Kuva 18).



Kuva 18. Silityspiste merkitty kuvaan.

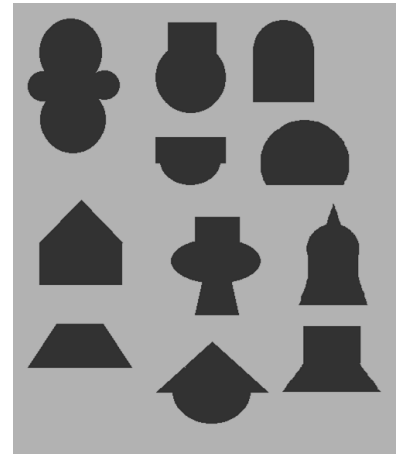
Lopullinen suunnitelma koostuu siis valaisimesta, joka roikkuu katosta suoraan alaspäin sekä vetomekanismista jolla muutetaan valaisimen valaisusuunta. Vetomekanismi koostuu valaisimeen liitetystä ohuehkosta vaijerista, jonka toinen pää on johdettu katon kautta huoneessa olevaan tolppaan. Tolpassa on ylösalaisin oleva koukku, johon vaijerin silmukka vedetään siksi aikaa, kun tarvitaan kohdistettua valoa. (kuva 19)



Kuva 19. Valaisimen suunta muutetaan vetämällä vaijerin silmukka tolpassa olevaan koukkuun.

### 5.3 Valaisimien kupujen suunnittelu

Aloitin valaisimien kupujen suunnittelun samanaikaisesti rakenteen suunnittelun kanssa. Luonnostelun alkuvaiheessa leikin perusmuodoilla yhdistellen niitä eri tavoin (Kuva 20). Tämän leikin tarkoitus oli varioida muotoja ja saada niistä jotakin erilaista, kuin mitä ne itsessään ovat. Alkulämmittelyksikin sitä kai voisi luonnehtia.

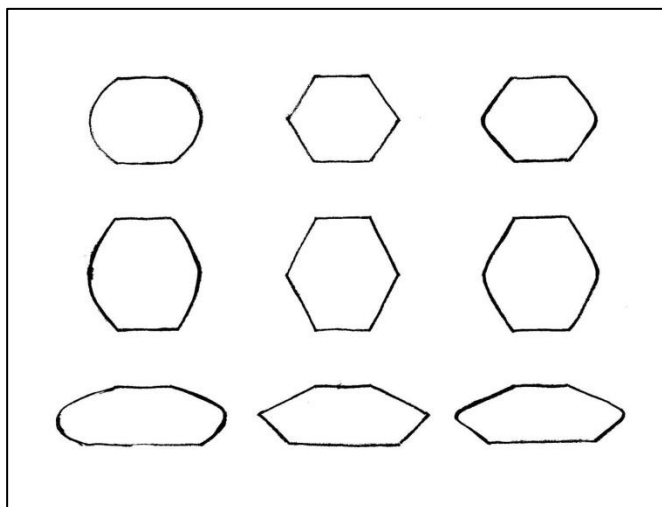


Kuva 20. Muotoleikkiä alkulämmittelyksi.

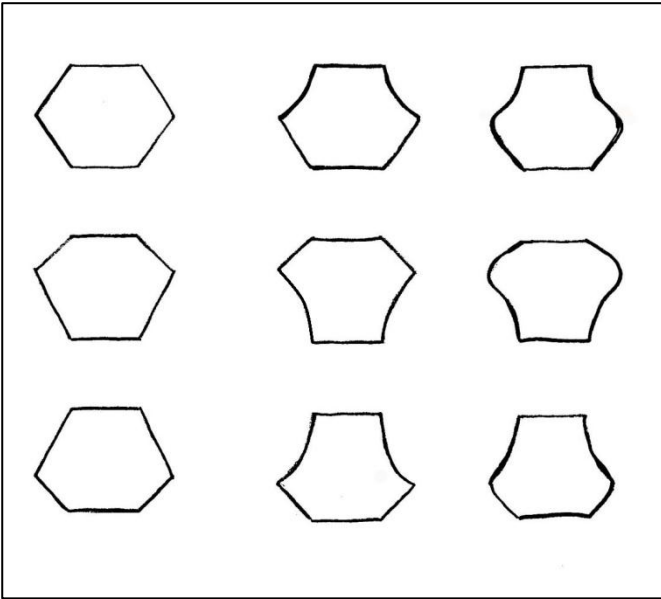
Valon suuntaamismahdollisuuden ollessa epävarmaa, päätin suunnitella kuvusta sellaisen, että se sopii mahdollisimman hyvin tehtäväänsä, riippumatta siitä voiko sitä suunnata vai ei. Päätin että valaisin koostuu näin ollen vain yhdestä valonlähteestä.

Kupujen suunnittelussa otin huomioon asiakkaan mieltymyksien lisäksi tiedot, joita olin hankkinut. Valaisimen tuli valaista tilaa riittävästi ja valon oli oltava väriltään valkoista. Kuvun muoto vaikuttaa luminanssiin, eli valon kantamaan, jonka myös huomioin.

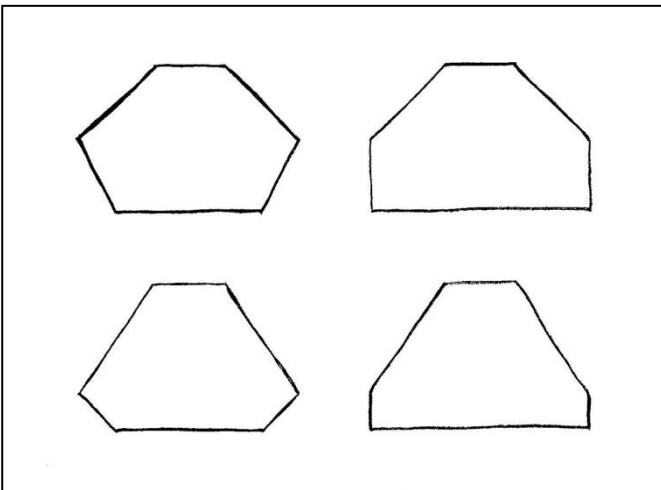
Luonnostelin asiakkaalle useita erilaisia muotovaihtoehtoja, jotka lähetin postitse hänen tarkasteltavikseen. Asiakkaan mielipiteiden ja lukemani teorian pohjalta jatkoin suunnittelua päätyen lopulta asiakasta ja itseäni miellyttäviin muotoihin (kuva 21 ja kuvat 22–25 sivu 26).



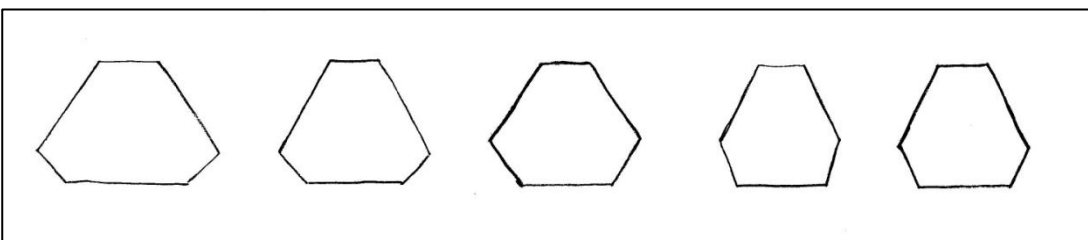
Kuva 21. Luonnoksia, joissa lähdin muuttamaan pyöreitä muotoja särmälisemmiksi, ja sitten taas muotoon jonka ne todennäköisimmin lasissa tulisivat saamaan.



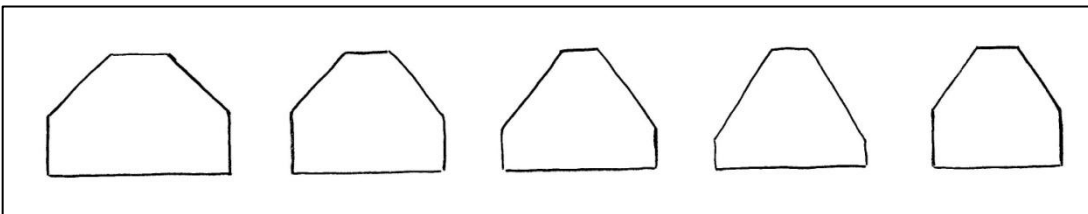
Kuva 22. Yhdestä mallista erilaisia variaatioita, joissa kulman paikkaa on vaihdettu ja lisätty kaarevuutta. Oikeanpuoleisimmat kuvat ovat mahdollisia lasisen kappaleen muotoja.



Kuva 23. Muotojen variointia ja käytännöllisyyttä yhdistellen pääsin malleihin, jotka alkoivat tuntua ja näyttää sopivilta. Oikealla ylhäällä ja vasemmalla alhaalla on mallit, joita lähdin jatkotyöstämään.

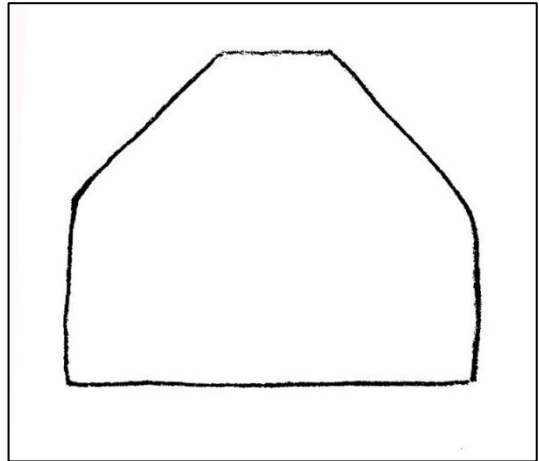


Kuva 24. Tein vielä erilaisia versioita pienillä muutoksilla.

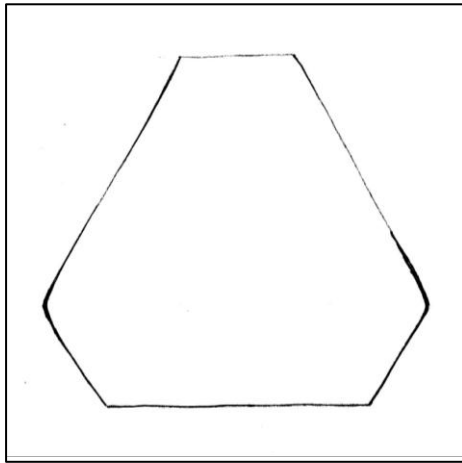


Kuva 25. Variaatioita työtilan valaisimesta.

Työtilan valaisimen kupu muotoutui suoralinjaiseksi ja hillityksi (kuva 26). Kuvun suoraan alaspäin laskeutuva helma mahdollistaa valolle hyvät luminanssiominaisuudet. Lasinen kupu ei kuitenkaan rajoita liikaa valon leviämistä, vaikka kuvun muoto onkin alaspäin suuntautuva. Kupu heijastaa valoa myös seinämien läpi, jolloin valo leviää alaspäin suuntautuvan valokeilan lisäksi myös ympärilleen.



Kuva 26. Työtilan valaisimen kuvun malli.



Kuva 27. Makuuhuoneen valaisimen kuvun malli.

Makuutilan valaisimen suunnittelin keveämmäksi ja tunnelmallisemmaksi (kuva 27). Tästäkin kuvussa toistuvat hillityt ja suoralinjaiset muodot, mutta niiden suuntaus on erilainen kuin työtilaan suunnitellussa kuvussa. Kuvun helma kääntyy työtilan valaisimesta poiketen sisäänpäin, jolloin se on myös tunnelmaltaan ikään kuin sulkeutuneempi ja arvoituksellisempi. Valon käyttäytymisellä ei tämän valaisimen suhteen ollut niin suurta merkitystä ja tässä kuvussa valo onkin enemmän kuvun sisällä ikään kuin piilossa.

## 6 VALAISIMIEN VALMISTUS

Valmistin valaisimien kuvat lasinpuhalluksen taitojani käyttäen. Saadakseni kuvuista valaisun suhteen mahdollisimman hyvät, tein muutamia materiaalikokeita kirkkaalla ja valkoisella lasilla. Valaisimien rakenteisiin käytin pääasiassa kierrätysmateriaaleja sekä valmiita sähköistysosia.

Lasinpuhallukseksi kutsutaan kuuman lasimassan työstämistä, käyttäen puhalluspilliä ja lasin muotoilemiseen käytettäviä työkaluja, joita esitellään myöhemmin lisää. Lasinpuhallus aloitetaan keräämällä pieni määrä sulaa lasimassaa puhalluspillin päähän. Lasista puhalletaan pieni pallo eli posti. Postin päälle kerätään uunista lisää lasia, joka kauhataan pyöreäksi, käyttäen puista kauhaa. Tämän jälkeen lasia voidaan alkaa työstää haluttuun muotoon puhaltaen ja käsin muotoillen, työkaluja käyttäen.

### 6.1 Materiaalikokeilut

Tein lasista muutamia materiaalikokeiluja, koska minun piti saada mahdollisimman hyvät lähtökohdat oikeanlaiselle valaistukselle. Polttimon valon väriksi olin todennut parhaiten sopineen valkoisen valon, jolloin kuvun tuli olla sellainen, että se ei ainkaan muuta väriä. Kirkas lasi ei muuta värejä, mutta se häikäisee. Siksi lähdin kokeilemaan erilaisia keinoja, joilla voisin saada kuvun mahdollisimman hyvin valkoiselle valolle sopivaksi ja valaisullisesti tehokkaaksi.

Kokeilin ensin hiekkapuhaltaa kirkasta lasia. Käytin tähän kokeiluun kirkkaista pulloista sahattuja kappaleita. Hiekkapuhallus tekee lasin mattapintaiseksi ja näin saatu pinta hajottaa paremmin valonsäteet. Tein kolme erilaista kokeilua, joilla pyrin selvittämään, minkälainen hiekkapuhallus toimisi parhaiten. Ensimmäisessä kokeilussa olin hiekkapuhaltanut ulkopinnan, toisessa sisäpinnan ja kolmannessa sekä ulko- että sisäpinnan. Kovin suuria eroja kuvuissa en valaisun suhteen huomannut, mutta ehkä parhain tulos oli kuvussa, jossa oli puhallettu molemmat pinnat (kuvat 28–30 sivu 29). Lasi jäi tässäkin tapauksessa kuitenkin niin kirkkaaksi, ettei se poistanut häikäisyä. Hiekkapuhalluksessa ja nimenomaan ulkopuolen hiekkapuhalluksessa ongelmana on sen karhea pinta ja näin vaikeampi puhdistettavuus. Jos tulisin käyttämään hiekkapuhallusta, niin kuvut olisi hapotettava, jolloin pinnasta tulee sileämpi eikä siihen jää niin helposti näkymään esimerkiksi sormenjäljet.



Kuva 28. Sisäpuoli hiekkapuhallettu



Kuva 29. ulkopuoli hiekkapuhallettu



Kuva 30. Ulko- ja sisäpuoli hiekkapuhallettu.

Tein vielä muutaman kokeilun valkoisella lasivärillä. Käytössäni oli jauheväriä sekä tangon muodossa myytävää opaalilasia (Kuva 31). Koululla oli littalasta tilattua valkoista lasimurskaa, jota päätin myös kokeilla. Valkoinen lasimurska oli väriltään marmorimainen sekoitus kirkasta ja valkoista lasimassaa (Kuva 31).



Kuva 31. Vasemmalla pala opaalilasia ja oikealla marmorimainen lasipala.

Jauheväriä kokeillessani otin ensin pilliin kirkasta lasimassaa, jota sitten kierittelin jauhevärissä niin, että jauhe tarttui lasin pintaan. Lämmitin lasia uunissa, jotta väri sulaa tasaiseksi. Toistin tätä muutamia kertoja, jotta väriä olisi riittävästi. Puhalsin lasista postin ja keräsin päälle lisää lasia. Muotoilin lasista pallomaisen mallikappaleen. Jauheväristä saa aikaan melko tasaisen lopputuloksen, jos väriä ottaa lasiin runsaasti. Toisaalta haluttaessa on myös mahdollisuus saada epätasainen lopputulos, jos halutaan pinnasta häilyväinen tai liukuvärijäystä tavoitteleva. (Kuva 32)



Kuva 32. Jauhevärikokeilu. Väriä on kappaleessa epätasaisesti.

Opaalilasia kokeillessani sahasin valkoisesta tangosta pienen pätkän ja laitoin sen lasin jäädytysuuniin lämpiämään työstölämpötilaan. Otin kuumenneen palan pillin päähän, jossa oli vähän kirkasta lasimassaa. Lämmitin palaa sulatusuunilla kunnes se oli pehmeää ja helposti työstettävää. Muotoilin lasin kauhalla tasaiseksi ja puhalsin postin. Keräsin postin päälle kirkasta lasia ja muotoilin samoin kuin edellä. Opaalilasilla värjätty kappale on kauttaaltaan tasaisen valkoinen. (kuva 33)



Kuva 33. Opaalilasilla värjätty koekappale.



Kuva 34. Marmorimaisella lasikimpaleella värjätty koekappale.

liittalan valkoista lasimurskaa kokeillessani toimin samalla tavalla kuin opaalilasin kanssa. Lasimurskan kappaleet ovat kaikki erimallisia, eri tavalla lohkeilleita, epämääräisiä lasikimpaleita. Olin varautunut siihen, että lohkeilleet lasikimpaleet halkeilisivat helposti kapenevista kärkiosista, mutta niin ei kuitenkaan käynyt. Vaikeutena lasimassan työstämisessä oli sen epätasainen marmorisuudesta johtuva rakenne. Seinämiltään tasavahvuisen postin puhaltaminen oli haastavaa, sillä massa käyttäytyy eritavalla kirkkaissa ja valkoisissa kohdissa. Keräsin postin päälle lisää lasia ja muotoilin mallikappaleen.

Valkoisella lasimurskalla värjätystä lasista tuli mielenkiintoinen ja kauniin utuinen lopputulos (kuva 34). Mielistyin kyseiseen väritysmahdollisuuteen jo työstäessäni lasia ja saatuani jäähtyneen kokeilukappaleen käteeni olin ihastunut. Ajattelin heti, että tämä olisi väritykseltään täydellinen makuutilan valaisimeen.

Loppupäätelmä koekappaleista oli, että lasiväreillä värjättyjen koekupujen valaisuominaisuudet olivat selvästi paremmat kuin hiekkapuhallettujen. Koekupuja vertailllessani totesin myös, että opaalilasilla valkoiseksi värjätty kupu sopisi parhaiten työtilan valaisimeksi. Makuutilan valaisimen värjäykseen olin valmis käyttämään enemminkin valkoista lasimurskaa kuin valkoista jauheväriä tai opaalilasia. Tästä minun piti tietysti keskustella asiakkaan kanssa. Lähetin asiakkaalle kuvia mahdollisista vaihtoehdoista, joita selvensin vielä sanallisesti. Asiakas oli suureksi ilokseni myös tuon valkoisella lasimurskalla värjätyn vaihtoehdon kannalla, sekä työvalon puolesta

tasaisen opaalilasin kannalla. Valkoisen lasimurskan työstäminen tiesi tietysti minulle enemmän haastetta, mutta lopputulos olisi mielestäni niin hieno, että olin valmis ottamaan haasteen vastaan.

## 6.2 Valaisimien kupujen valmistaminen puhaltamalla

Työtilan valaisimen tuli olla valkoinen. Värikokeilut huomioiden päädyin käyttämään lasin värjäämiseen valkoista opaalilasia (061 RW enamel white). Väri on tilattu saksalaiselta lasivärien toimittajalta Farbglasshütte Reichenbach GmbH. Kyseinen väri on tilattu jo vuosina 2006–2008 aikaisemman koulutukseni aikana, mutta se on täysin yhteen sopivaa myös täällä käyttämäni lasin kanssa. Lasien ja lasivärien yhteensopivuuteen vaikuttaa lämpölaajenemiskertoimet.

Tein ensin muutamia kokeilukappaleita kirkkaasta lasimassasta ilman väriä, jotta löytäisin oikean tavan muovata ja työstää lasia. Kirkas lasi on siksi hyvää harjoitusmateriaalia, että sen voi sulattaa uudelleen. Harjoittelin lasin työstämistä erilaisilla työkaluilla, jotta löytäisin hyvän konstin oikeanlaisen muodon saamiseksi (Kuvat 35 ja 36). Kupu on pyörähdyskappale, mutta siinä on keskivaiheilla jyrkkä muoto, jonka työstäminen vapaasti on melko haastavaa. Kulman aikaan saamiseksi käytin puista laikkaa eli melamaista työkalua, jolla painoin lasia kevyesti, samalla pilliä kokoajan pyörittäen, jolloin muoto säilyy pyörähdyskappaleena. Kokeilin myös lasin muotoilemista ploomulla, joka on lasin muovaamiseen käytetty metallinen tai grafiittinen pöytä. Laikan käyttöön verrattuna ploomulla työskentely oli kevyempää, mutta toisaalta vakaan pyöritysliikkeen säilyttäminen oli hankalaa.



Kuva 35. Työstän lasia käyttäen erilaisia työkaluja.



Kuva 36. Muotoilen lasia puisella laikalla.

Varsinaisen kuvun työstäminen alkoi väritangon sahaamisella halutun kokoiseksi palloiksi. Palat pantiin jäähdytysuuniin, ennen kuin se kytkettiin päälle, jolloin lasipalat lämpenevät hitaasti niin kuumiksi, että niitä voidaan käyttää puhalluksessa. Väripalojen lämpötila nostetaan yleensä hieman kuumemmaksi, kuin mikä on jäähdytysuunin varsinainen lämpötila. Kokeilujeni perusteella kuitenkin totesin, että normaali jäähdytyksen aloituslämpötila eli noin 500 °C on aivan riittävä. Liian alhainen lämpötila voi aiheuttaa väripalasen halkeamisen siinä vaiheessa, kun sitä viedään sulatusuunille lämmitettäväksi ja toisaalta liian kuuma lämpötila saa sen sulamaan ja tarttumaan metalliselle uuniritilälle.

Jäähdytysuunissa lämmitetty väripala otetaan pillin päähän johon on ensi kerätty pieni määrä kirkasta lasia. Pala tarttuu sulaan lasimassan ja se viedään nopeasti sulatusuunille kuumenemaa. Väripalaa lämmitetään uunilla, kunnes se on pehmeää ja hyvin muotoiltavaa.

Pillin päässä oleva sula lasimassa muotoillaan ploitulla tai pienellä postikauhalla tasaiseksi ja siitä puhalletaan posti. Postin päälle kerätään tarvittava määrä lisää lasia, joka kauhataan tasaiseksi. Tästä alkaa massan työstäminen sekä puhaltaen että käsin muotoillen. Käytin muodon saamiseksi kaikkia harjoitteluvaiheessa hyväksi havaitsemiani työkaluja ja tapoja. Pyrin saamaan aihion mahdollisimman tasavahvuiseksi, jotta lopputulos olisi myös tasainen. Lasin jakautuminen tasaisesti on merkittävää kuvun suorassa riippumisen kannalta. Jos aihio on jostain kohtaa selvästi paksumpi, kohdistuu sille puolelle tietysti enemmän painoa. Kun muoto oli yläosasta suunnitelman mukainen, avasin alaosan avustajan kanssa niin, että tein happiliekillä ”pohjaan” pienen reiän. Lämmitin ja avasin reikää vuorotellen saaden sen pikku hiljaa suurenemaan. Jatkoisin avaamista niin kauan, että kuvun helma oli suunnitelman mukainen. Työkaluina avauksessa käytin postisaksia, eli metallista saksimaista työkalua ja puulaikkaa, jolla tasoitin reiän suuta. Kuvun jäähdyttyä hioin tasaiseksi yläosan, josta pilli oli lasissa kiinni.

Makuuhuoneen valaisimeen innostuin käyttämään värimallikokeiluissa hyväksi havaitsemaani litalan valkoista lasimurskaa. Murska oli värjäytynyt marmorimaisesti, jolloin lopputuloksena oli utuisen valkoinen pinta. Väriin työstäminen oli haastavaa, mutta hitaasti ja herkällä kädellä työstäen, itsepäistä lasia suorastaan anellen, sain vaikean lasimassan haluttuun muotoon. Työstin tätä kupua samalla tavalla ja samoja työvälineitä käyttäen kuin aikaisempaakin. Muodoltaan makuutilan valaisin oli kuitenkin hieman erilainen, mutta samaa tyyliä mukaileva. Kuvuksi muotoiltu kappale jätettiin kuumatyöskentelyn jäljiltä toisesta päästä umpinaiseksi ja kuvun alaosa, helma

hiottiin kylmänä auki. Tässä ei siis käytetty happiliekkin avulla pohjan avaamista. Hioin myös kuvun yläosan kuten aikaisemmankin kappaleen.

### 6.3 Valaisimien kokoaminen

Valaisimien kokoamiseen käytin tekemieni kupujen ja sähköisten osien lisäksi jonkin verran kierrätysmateriaaleja. En tunne kierrätysosien tarkkaa alkuperää, joten en voi nimetä niitä oikeilla nimillään. Tarvitsemani osat löysin vaarin verstaasta, mutta sen lisäksi kiertelin jonkin verran myös rautakaupoissa ja muissa pienrautaa myyvissä liikkeissä. Kiertelin tavallisten pienrauta osastojen lisäksi kaikenlaisia muita osastoja veneilytarvikkeista lähtien ja huomasin, että osa ideoistani vaati juuri tällaista avarakatseisuutta. Loppujen lopuksi minulle riitti, että ostin kaupasta vaijerin ja vaijerilukot, pika-ankkurin, muutamia sähköistykseen liittyviä osia, sekä tuubin silikonia. Vaarin verstasta penkoessani sain käsiini kauniin, vanhan ruuvattavan hanan, joka oli juuri sopiva valaisimen kruunuksi. Kruunulla tarkoitan kuvun hiomapinnalle tulevaa koristetta, joka osaltaan myös peittää reikää ja on lampusta tulevalle johdolle ikään kuin porttina. Ennen kaikkea kruunu antaa kuvulle lisää tunnetta ja hillittyä näyttävyyttä. Se on väriltään harmahtava, luultavasti patinoitunutta alumiinia. Kruunu on kiinni kuvun sisäpuolella olevassa metallilevyssä. Lasin ja metallin välissä olen käyttänyt silikonia, jottei metalli ole liian kova lasia vasten. Toisaalta silikoni auttaa myös tukevoittamaan kokonaisuutta, jolloin metalliosat ei pääse liikkumaan lasin pinnalla. Kattokuppeina käytän vanhoja alumiinisia kauhojen pesiä. Poistin kauhoista varret ja porasian kauhan pohjaan reiän johdolle. Työstin myös tarvittaessa muitakin osia.

Molemmat valaisimet on periaatteessa koottu samalla tavalla. Niissä on kahdesta osasta koostuva tukirakenne kuvulle, valaisimen sähköiset osat, kattokuppi sekä ripustusosa, joka on samalla myös vedonpoistaja (kuvat 37 ja 38). Vedonpoistajan tehtävä on kohdistaa valaisimen paino johtoon, jolloin johdon kummankaan pään kiinnityskohdat eivät joudu rasitukselle. Ylimääräinen ja vähän erilainen vedonpoistaja on kattokupin kiinnitystä varten. Lisäksi työtilan valaisimessa on vetomekanismi, joka koostuu siis vaijerista lukkoineen, vaijerisilmukasta ja Fix-pika-ankkuri – nimellä myytävästä putkesta sekä tolppaan kiinnitettävästä koukusta (kuva 39).



Kuvat 37 ja 38. Valaisimien osat



Kuva 39. Pika-ankkuri, vaijerilukko ja vaijerisilmukka

Kokoaminen alkaa ruuvaamalla uraruuvit muttereiden avulla kuvun sisäpuolelle tulevaan kannattimeen (kuva 40). Kannatin asetetaan sisäpuolelle ja sen päälle, kuvun suulle asetetaan kruunu. Kruunu kohdistetaan niin, että uraruuvit tulevat läpi kruunun rei'istä, oikeista kohdista (kuva 41). Tämän jälkeen pulttien päälle asetetaan vielä itse muokkaamani osa, reiällinen levyke, jota vasten mutterit kiristetään. (kuva 42 sivu 35).



Kuva 40. Alakannatin pultteineen on asetettu kuvun sisäpuolelle.

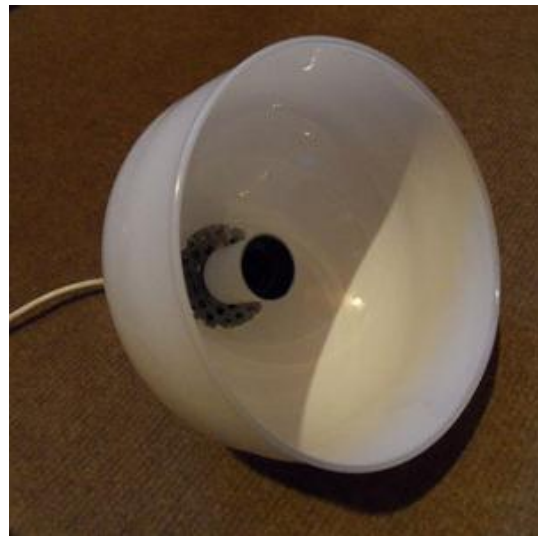


Kuva 41. Kruunu on asetettu paikoilleen.



Kuva 42. Kruunun päälle on asetettu reiällinen levyke, jota vasten mutterit kiristetään.

Nyt voidaan kiertää toiset mutterit uraruuvien päähän ja valaisimen lamppuosa vedetään rakennelman läpi, niin että lampun kanta jää valaisimen sisälle (kuvat 43 ja 44). Sitten johdon toiseen päähän vedetään vedonpoistaja ja kattokuppi (kuvat 45 ja 46). Tässä vedonpoistajan tarkoituksena on vain pitää kattokuppi paikoillaan.



Kuvat 43 ja 44. Johto on vedetty valaisimen läpi.



Kuvat 45 ja 46. Johtoon vedetään vedonpoistaja ja kattokuppi.

Seuraavaksi johtoon pujotetaan vedonpoistaja, mikä toimii samalla myös valaisimen ripustajana (kuva 47). Lamppuliikkeessä minulle kerrottiin, että sähköjohto on yksinään aivan riittävän tukeva kannattelemaan valaisinta. Johdossa pitää tietysti olla vedonpoistajat oikeilla paikoillaan.

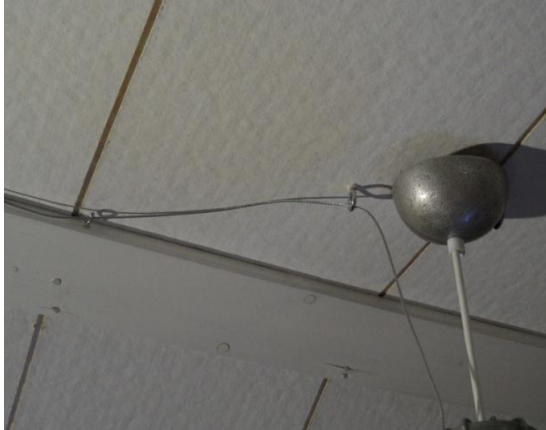


Kuva 47. Viimeiseksi johtoon pujotetaan vedonpoistaja, jossa on myös ripustuskoukku.

Valaisimen suuntaamismekanismia varten pujotin kruunun ja altaan sihdin läpi vaijerin, josta kuvun sisälle tulevan pään suljin vaijerilukolla (kuvat 48 ja 49). Suuntaamista varten katossa on silmukkakoukut, joiden kautta vaijeri johdetaan huoneessa olevaan tolppaan (kuvat 50 ja 51 sivu 37).



Kuvat 48 ja 49. Kuvun sisäpuolelle on vedetty vaijeri ja vaijerin päähän asennettu vaijerilukko.



Kuvat 50 ja 51. Vetovaijeri on asennettu kattoon silmukkaruuvien avulla.

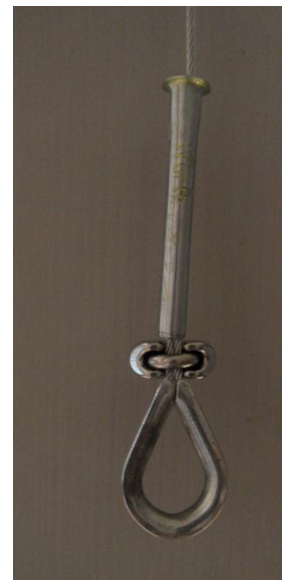
Vaijerin toiseen päähän pujotin ensin pika-ankkurin ja sen perään vaijerilukon (kuva 52). Sitten pujotin vaijerin pään udelleen osien läpi niin että syntyi lenkki, jonka sisään laitoin vaijerisilmukan (kuva 53). Kiristin vaijerilukon niin, että vaijeri ja vaijerisilmukka pysyvät tiukasti paikoillaan (kuva 54).



Kuva 52. Pika-ankkuri ja vaijerilukko pujotettuna vaijeriin.



Kuva 53. Vaijerisilmukan asentaminen.



Kuva 54. Vaijerin vetopää valmiina.

Tolppaan ruuvasin pienen naulakkokoukun ylösalaisin, johon vaijerin lenkki ripustetaan, kun valaisin vedetään kohdistusasentoon (kuvat 55 ja 56). Koukku ja vaijerisilmukka ovat myös kierrätysmateriaalia.



Kuvat 55 ja 56. Vaijerisilmukka ripustetaan koukkuun.

## 7 VALMIIT TUOTTEET JA ASIAKKAAN KOMMENTIT

Valmis työ koostuu kahdesta kattovalaisimesta (kuvat 57 ja 58). Toinen on makuutilan puolella katosta roikkuva hennosti kellertävä ja utuisen värinen pienehkö valaisin. Valaisin antaa tunnelmallisen yleisvalon, joka voidaan sytyttää huoneeseen sisään tultaessa. Valo on kyllin voimakas kulkuvaloksi ja ilta-askareiden hoitoon. Toinen valaisin on työtilan kattovalaisin. Sen on tarkoitus valaista työtilaa yleisesti sekä kohdentaa silityspisteeseen. Työtilan valaisimen kupu on valkoista opaalilasia, jolloin valonlähteestä saatu valon väri on mahdollisimman neutraali.



Kuvat 57 ja 58. Huone kuvattuna molemmista suunnista.

### 7.1 Makuutilan valaisin

Makuutilan valaisimen kupu valmistettiin lasista vapaasti muotoillen (kuva 59 ja 60 sivu 40). Värinä kuvussa käytettiin litalan valkoista lasimurskaa, mikä on marmorimainen sekoitus valkoista ja kirkasta lasia. Marmorinen pinta antaa valolle mahdollisuuden leikitellä ja tanssia kuvun pinnalla (kuvat 61 ja 62 sivu 40). Valaisin on kuvissa sekä tilastaan poistettuna pienen näköinen, mutta oikeasti omalla paikallaan se luo makuutilaan ihanan tunnelmallisen tunnun. Vaikka kyseessä on pieni elementti, se ikään kuin rajaa makuuhuonetta enemmän yksityiseksi tilaksi. Valaisimella on myös samanlainen vaikutus huoneen jakoon silloin kun valo ei ole päällä. Jos huone on valaistu niin, että vain makuuhuoneen valo palaa, tulee makuutilan tunnelmalli-

suus kauniisti esille. Kellertävä valo korostaa tilan ja siellä olevien vanhojen huonekalujen tunnelmaa.



Kuvat 59 ja 60 Valaisin ilman valoa sekä valaistuna.



Kuva 61. Varjostimen kaunis marmorimainen pinta, jonka läpi valo loistaa kauniisti.



Kuva 62. Varjostimen pinta ilman valoa.

## 7.2 Työtilan valaisin

Työtilan valaisimen kupu valmistettiin myös laisista vapaasti muotoillen (kuvat 63 ja 64). Käytin kuvun värjäämiseen valkoista opaalilasia, jolloin väristä tuli tasainen ja peittävä. Valkoinen kupu auttaa pitämään valon värin luonnonvalon kaltaisena. Tällainen valaistus todettiin jo aikaisemmin olevan tärkeä huoneessa tehtävien käsittöiden kannalta.



Kuva 63. Työtilan valaisin riippuu vapaana



Kuva 64. Valaisin on suunnattu kohti silityspistettä.

Valaisin on malliltaan yksinkertaisen tyylikäs ja sopii siksi hyvin huoneen sisustukseen. Valaisimen kuvun muotoiluun vaikutti asiakkaan mielipiteiden lisäksi myös huoneen valaisuun liittyvät seikat. Valaisimen suuntaamista varten kehitetty rakenne on melko huomaamaton, vaikka kyseessä onkin tavallaan monimutkainen ratkaisu. Valaisin antaa tilaan hyvän ja voimakkaan valon, jonka kanssa on hyvä työskennellä. Valon voimakkuuteen, väriin ja luonteeseen vaikuttaa suurelta osin lampun valinta, mutta neutraali kuvun väri toistaa hyvin lampun ominaisuuksia.

### 7.3 Asiakkaan kommentit

Kirjoitin asiakkaan kommentit itse keskustelun pohjalta.

Asiakas on tyytyväinen valaisimiin, sillä ne sopivat erittäin hyvin tilaansa. Hänen mielestään valaisimet eivät tule liikaa esille ja ovat kumpikin käyttötarkoitukseensa hyvin sopivat. Työtilan valaisinta asiakas luonnehtii asiallisen tyylikkääksi ja makuutilan valaisinta hienostuneeksi ja kauniiksi, jopa lempeäksi. Hänen mielestään on hienoa, että valaisimet sopivat yhteen, vaikka kummallakin on omat persoonalliset eronsa. Asiakas oli positiivisesti yllättynyt kierrätysmateriaalien käytöstä. Hän kertoo sen olleen hieno ja onnistunut idea. ”Vaikka jotkin osat tunnistaa muualla käytetyiksi, ovat ne kuitenkin omalla paikallaan myös näissä valaisimissa.” Erilaisista materiaaleista huolimatta kokonaisuus ei ole hänen mielestään kyhäelmä, vaan osat ovat kuin valaisimia varten tehty. Työtilan valaisimen suuntaamismekanismi on asiakkaan mielestä myös hyvin onnistunut ja toimiva. Mekanismin rakenne on mukavan vanhanaikaisen näköinen ja sopii siksi hyvin tilaan. Asiakkaan mielestä työtilan valaisin antaa hyvin valoa ja väri on kirkas ja raikas. Makuuhuoneen valoon hänen mielestään tulee hieno pehmeys aaltoilevista kuvioista.

Eräs henkilö oli sanonut näin valaisimet nähdessään: ”Niin kun ne olisivat olleet siinä aina.”

## 8 POHDINTA

Aloittaessani opinnäytetyötäni minulla oli kolme asiaa: asiakas, innostus ja pulma ratkaistavaksi. Ratkaistava pulma tuntui toisinaan niin suurelta, ettei vastoinkäymisille näyttänyt tulevan loppua. Ideat kaatuivat kerta toisensa jälkeen jättäen tekijän tyhjän päälle. Tai ainakin silloin tuntui, että pöytä oli raivattava monta kertaa puhtaaksi ja aloitettava aivan alusta. Työtä tehdessä ja näin loppuun saatettuani huomaan, että vaikka pöydät raivattiinkin välillä rytinällä autoiksi, on sieltä pöydän alta nostettu joi-takin ideoita ja mahdollisuuksia uudelleen esille. Jotkin ideat ovat joutuneet vain odot-tamaan oikeaa hetkeä. Pääasia oli kuitenkin että pulma tuli ratkaistua, asiakas on tyytyväinen ja innostus – se jäi elämään.

Alkuun olin hyvin iloinen ja motivoitunut, sillä valaisin tuntui hienolta aiheelta opinnäy-tetyöksi. Lasimuseolla näkemäni valaisimien kuvat ja Valto Kokon aineiston läpi käy-minen sytyttivät minussa kipinän lasin ja valon yhdistämiseen. Taustalla oli myös ai-kaisempi kokemus kupujen puhaltamisesta, mutta silloin se oli enemmänkin vain yksi tehtävä muiden joukossa. Kokemukseni lasin ja valon yhdistämisestä on rajoittunut lähinnä kynttilän tai tuikun laittamisesta erilaisin menetelmin kuvioituihin astioihin. Alkuun sijoittui myös tiedon hankinta, joka oli mielenkiintoisempaa, kuin alussa olin kuvitellut. Tietoa oli mielekästä etsiä, kun se liittyi niin oleellisesti työhön ja sillä oli tärkeä merkitys.

Rankka ylämäki alkoi siinä vaiheessa, kun yritin etsiä valaisimen rakenteen osia. Tuntui turhauttavalta kiertää liikkeissä, kun aina sai kuulla saman kieltävän vastauk-sen. Internet jätti minut myös ilman toivottua vastausta. Valaisun suunnan muuttami-nen tuntui kuitenkin niin tärkeältä, ettei siitä vain voinut luopua. Jossain vaiheessa olin muka valmis luovuttamaan, mutta joku kumma voima ei laskenut siitä irti, vaikka olin jo kääntänyt sille selkäni. Luulin alun perin, pääseväni rakenneosiosta helpom-malla, mutta toisin kuitenkin kävi. Kuvun suunnittelu tuntui myös jossain vaiheessa junnaavan paikoillaan, mutta se ei missään vaiheessa ahdistanut samalla tavoin kuin rakenteeseen liittyvät ongelmat. Jossain vaiheessa tuntui, ettei niille tapahdu mitään, mutta jokin pidätteli minua selkeiden linjojen alueella. Huoneen ilme ja tunnelma oli-vat vahvasti mielessä kupujen muotoja suunnitellessani. Tunnelmassa oli jotakin, mitä ei saa rikkoa millään ylilyövällä suunnitelmalla.

Valaisimet onnistuivat mielestäni hyvin. Molemmat sopivat huoneen tyyliin ja ovat tarkoituksen mukaiset. Työtilan valaisin valaisee huonetta minun silmillä katsoen hy-vin ilman suuntaamistakin, mutta asiakkaani silmille valaisimen kohdistaminen silitys-

pisteeseen on tarkoituksenmukaista ja tärkeää. Valaisin on helposti suunnattavissa, mutta vaijeriksi olisi kelvannut ohuempikin versio, jos sellaista olisi ollut saatavilla. Vaijerin kiinnitykseen tarkoitettut vaijerilukot on myös hieman järeän näköiset, vaikka nekin olivat pienintä kokoa. Sain myöhemmin kuulla erilaisista vaijerilukoista, jotka on tarkoitettu lämpövaijereihin. Niiden toimivuutta voisin vielä kokeilla, sillä ne näyttävät ainakin rakenteeltaan yksinkertaisemmilta. Vaijerin vetämiseen voisi myös suunnitella jonkinlaisen kahvan, jolloin vaijerin vetäminen olisi vielä ergonomisempaa. Nämä vaijeriosat olisin vielä valmis muuttamaan käyttö- ja näkösyistä toisenlaisiksi.

Kierrätysmateriaalit istuivat oikein hyvin kokonaisuuteen. Mielestäni kierrätysmateriaalien käyttö oli hyödyllistä, sillä opin katsomaan kaikenlaista roinaa ihan uusin silmin. Pidän kierrätysmateriaalien käyttöä muutenkin hyvänä asiana, sillä maailmassa on niin paljon romuksi luokiteltavaa tavaraa, jolla kuitenkin voisi olla sija jossain uudessa tuotteessa. Uuden ja vanhan yhdistämisessä on jotakin todella hienoa – uutuuttaan kiiltävä lasi ja ajan patinoima metalli: ristiriitaisuutta ja uudenlaista ystävyyttä.

Vaikka kyseessä oli kaksi hyvin erityyppistä valaisinta, onnistuin mielestäni saamaan niistä käyttötarkoituksilleen sopivat, mutta myös sopivalla tavalla toisiinsa yhtenevät. Alussa olin sitä mieltä, että molemmista tulisi samanväriset, mutta muoto saisi olla hieman eri. Värikokeilujen kautta tulin kuitenkin toisiin ajatuksiin ja hyvä niin. Onneksi luokkatoverini joutui tilaamaan omaa työtään varten littalasta valkoista lasimurskaa, jolloin sain idean kokeilla sitä myös omaan työhöni. Lopputulos oli mielestäni aivan täydellinen makuutilan valaisimeen. Hyvä mieleni kokeilun suhteen korostui vielä entisestään, kun näin asiakkaani ihastuksen kyseistä väriä kohtaan.

Tekisinkö jotakin toisin, jos aloittaisin uudelleen? Ainakin voisin päästää aikaisemmin irti jostakin suunnitelmasta, jonka huomaan olevan hyvin hankalasti toteutettavissa. Tällä tavoin voisin ainakin helpottaa aikataulussa pysymistä ja säästyisin mahdollisesti ahdistavasta pattitilanteesta. Liian helposti luovuttaminen ei ole hyvä asia, mutta siihen pitäisi kuitenkin pystyä, tilanteen niin vaatiessa. Myös yhteistyökumppanin hankkiminen olisi mahdollisuuksien mukaan järkevää. Jos kaverina olisi joku, joka tietää ja osaa jo valmiiksi, säästyisi monelta turhaan aikaa vievältä asialta. Toisaalta ratkaisujen miettiminen itse jättää jälkeensä oppeja, joita voi mahdollisesti tulevaisuudessa hyödyntää.

Opinnäytetyöprosessi oli hyödyllinen ja opettavainen kaikin puolin. Kaikista vaikeuksista huolimatta kokonaisuudesta jäi positiivinen kuva. Valaisimien suunnittelu jäi niin sanotusti päälle, sillä näen nykyään kaikenlaisissa erikoisissa osissa ja esineissä

mahdollisuuden valaisimen osiksi. Toisaalta erilaisia visioita myös pulpahtelee mieleen muuten vaan. Haluaisin jatkaa valaisimien suunnittelua ja kehittelyä jatkossakin. Kierrätysmateriaalien hyödyntäminen on mielestäni oiva tapa saada aikaan uniikkeja ja erilaisia valaisimia. Jos jatkan valaisimien parissa työskentelyä, voisi jonkinlaisesta sähkötyökoulutuksesta tai kurssista olla hyötyä. Lasinpuhallus kiinnostaa myös edelleen ja toivoisin, saavani sen osaksi tulevaisuuttani.

## KUVALUETTELO

- Kuva 1. Asiakkaani tekemiä tilkkutöitä. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 2. Huoneen pohjapiirros. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 3. Työtila. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 4. Makuutila. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 5. Orgaaniset ja geometriset muodot. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 6. Suoraan linjaan asetetut kohdistettavat valaisimet. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 7. Kolmesta valaisimesta koostuva kohdevalaisin. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 8. Ensimmäisellä tapaamisella piirtämiäni kupumalleja. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 9. Valaisin, joka koostuu neljästä kohdennettavasta valosta. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 10. Tavallisesta harpista idean saanut valaisin, jossa kaksi kohdistettavaa valoa. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 11. Kattokruunumainen ratkaisu jossa sivuilla olevien valojen suuntaa voi muuttaa. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 12. Valaisin jossa lampunkuvut rajattomasti taipuilevan varren päässä. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 13. Valaisin, jossa kohdennettavat kupuosat. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 14. Valaisin, jossa on taipuisa varsi. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 15. Jousen avulla suunnattava valaisin. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 16. Punnuksen avulla suunnattava valaisin. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 17. Vaijerin avulla suunnattava valaisin. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 18. Silityspiste merkitty soikiolla. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 19. Valaisimen suunta muutetaan vetämällä vaijerin silmukka tolpassa olevaan koukkuun. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 20. Muotoleikkiä alkulämmittelyksi. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 21. Luonnoksia, joissa lähdin muuttaman pyöreitä muotoja särmällisemmiksi. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 22. Yhdestä mallista erilaisia variaatioita. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.
- Kuva 23. Muotojen variointia ja käytännöllisyyttä yhdistellen. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 24. Tein vielä erilaisia versioita pienillä muutoksilla. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 25. Variaatioita työtilan valaisimesta 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 26. Työtilan valaisimen kuvun malli. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 27. Makuuhuoneen valaisimen kuvun malli. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 28. Sisäpuoli hiekkapuhallettu. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto

Kuva 29. Ulkopuoli hiekkapuhallettu. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto

Kuva 30. Ulko- ja sisäpuoli hiekkapuhallettu. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 31. Vasemmalla pala opaailasia. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 32. Jauhevärikokeilu. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 33. Opaailiasilla värjätty koekappale. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 34. Marmorimaisella lasikimpaleella värjätty koekappale. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 35. Työstän lasia. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 36. Muotoilen lasia. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 37 ja 38. Valaisimien osat. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 39. Pika-ankkuri, vaijerilukko ja vaijerisilmukka. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 40. Alakannatin pultteineen on asetettu kuvun sisäpuolelle. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 41. Kruunu on asetettu paikoilleen. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 42. Kruunun päälle on asetettu reiällinen levyke. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 43 ja 44. Johto on vedetty valaisimen läpi. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 45 ja 46. Johtoon vedetään vedonpoistaja ja kattokuppi. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 47. Viimeiseksi johtoon pujotetaan vedonpoistaja. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 48 ja 49. Kuvun sisäpuolelle on vedetty vaijeri ja vaijerin päähän asennettu vaijerilukko. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 50 ja 51. Vetovaijeri on asennettu kattoon silmukkaruuvien avulla. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 52. Pika-ankkuri ja vaijerilukko pujotettuna vaijeriin. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 53. Vaijerisilmukan asentaminen. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 54. Vaijerin vetopää valmiina. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 55 ja 56. Vaijerisilmukka ripustetaan koukkuun. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 57 ja 58. Huone kuvattuna molemmista suunnista. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuvat 59 ja 60. Valaisin ilman valoa sekä valaistuna. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 61. Varjostimen kaunis marmorimainen pinta. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 62. Varjostimen pinta ilman valoa. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 63. Työtilan valaisin riippuu vapaan. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

Kuva 64. Valaisin on suunnattu kohti silityspistettä. 2012. Mäenpää Oosa. Tekijän arkisto.

## LÄHTEET

Energiansäästölamput [Verkkosivu]. Motiva Oy [Viitattu 08.01.2012]. Saatavissa: <http://www.lamputieto.fi/faktaa-energiansaastolampuista/energiansaastolamput/>

Halogeenilamput [Verkkosivu]. Motiva Oy [Viitattu 08.01.2012]. Saatavissa: <http://www.lamputieto.fi/faktaa-energiansaastolampuista/halogeenilamput/>

LED-lamput ("retrofit") [Verkkosivu]. Motiva Oy [Viitattu 08.01.2012]. Saatavissa: <http://www.lamputieto.fi/lamput/lamputtyypit/led-lamput/>

LED-valot parhaita energiansäästön ja ympäristön kannalta [Verkkajulkaisu]. CO2-raportti [Viitattu 11.11.2012]. Saatavissa: [http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastovinkit&news\\_id=3506](http://www.co2-raportti.fi/?page=ilmastovinkit&news_id=3506)

Lehtovaara, J. & Hyvärinen, M. 2005. *Ikääntyneiden kotivalaistus* [Verkkajulkaisu]. Teknillinen korkeakoulu [Viitattu 25.03.2012]. Saatavissa: [http://www.sotera.fi/pdf/Ikaantyneiden\\_kotivalaistus.pdf](http://www.sotera.fi/pdf/Ikaantyneiden_kotivalaistus.pdf)

Lumenit, luxit ja candelat - Ja miten ne mitataan [Verkkosivu]. Handshake [Viitattu 16.10.2012]. Saatavissa: [http://www.taskulamput.fi/lumen\\_lux\\_candela\\_integroiva\\_pallo/](http://www.taskulamput.fi/lumen_lux_candela_integroiva_pallo/)

Luotola, J. 2012. *Ledien synkkä puoli paljastui: valmistusaineissa tusinoittain raskasmetalleja* [Verkkajulkaisu]. Tekniikka ja talous [Viitattu 11.11.2012]. Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/energia/ymparisto/ledien+synkka+puoli+paljastui+valmistusaineissa+tusinoittain+raskasmetalleja/a839289>

Matiskainen, H. 2006. *Lasitutkimuksia XVI*. Vammala: Vammalan kirjapaino Oy.

Oettinger, G. *Miksi EU on ryhtynyt toimiin?* [Verkkajulkaisu]. Euroopan komissio [Viitattu 11.11.2012]. Saatavissa: [http://ec.europa.eu/energy/lumen/editorial/index\\_fi.htm](http://ec.europa.eu/energy/lumen/editorial/index_fi.htm)

Pekanheimo, I. 2008. *Kodin valaistusopas*. 7. uudistettu painos. Turku: AD-Lux Oy.

Perheentupa, A. 2009. *Kodin valaistus huone huoneelta* [Verkkajulkaisu]. Suomela [Viitattu 25.03.2012]. Saatavissa: <http://www.suomela.fi/rakentaminen/Valaistus-sisa/Kodin-valaistus-huone-huoneelta-49518>

Rees, S. Suomentanut Vainikainen Virpi. 2001. *Kodin valot*. Helsinki: Tammi.

Tukes 2012. *Led-valaistustuotteiden toiminnasta löytyi useita puutteita* [lehdistötiedote]. [Viitattu 19.3]. Saatavissa: <http://www.tukes.fi/fi/Ajankohtaista/Tiedotteet/Sahko-ja-hissit/Led-valaistustuotteiden-toiminnasta-loytyi-useita-puutteita/>

Valaistuksen suunnittelu [Verkkosivu]. Motiva Oy [Viitattu 08.01.2012]. Saatavissa: <http://www.lamputieto.fi/valaistussuunnittelu/>

Valaistus ja tilojen käyttötarpeet [Verkkosivu]. Motiva Oy [Viitattu 08.01.2012]. Saatavissa: <http://www.lamputieto.fi/valaistussuunnittelu/sunnittelunperusteita/tilojenkaytto/>

Valolla sisustus [Verkkosivu]. Yhteishyvä [Viitattu 16.10.2012]. Saatavissa:

<http://www.yhteishyva.fi/koti-ja-puutarha/sisustus/valolla-sisustus/0218010-61587>

Valonlähteen ostaminen [Verkkosivu]. Sähköturvallisuuden edistämiskeskus ry STEK [Viitattu 27.11.2012]. Saatavissa: <http://www.kodinvalaistus.fi/valonlahteet/valonlahteen-ostaminen/>

Välimäki, M. 2011. Valitse vaaratonta valoa. *Sähköviesti* 3/2011, 26-27. Kuopion Energia Oy 2011.



