

# Interaktiivisen valaisimen suunnittelu ja arviointi: tutkimus interaktiivisuuden vaikutuksesta tuotesuunnitteluun

Kirsti Ruotoistenmäki

Pro gradu -tutkielma

Teollinen muotoilu

Taiteiden tiedekunta

Ohjaaja Ashley Colley

Lapin yliopisto 2022

## **Lapin yliopisto, taiteiden tiedekunta**

Interaktiivisen valaisimen suunnittelu ja arviointi: tutkimus interaktiivisuuden vaikutuksesta tuotesuunnitteluun

Kirsti Ruotoistenmäki

Teollinen muotoilu

Pro gradu -tutkielma

63 sivua, 2 liitettä

Kevät 2022

## **Tiivistelmä**

Tämän Pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selvittää, miten interaktiivisuutta eli vuorovaikutusta voisi lisätä ihmisen ja kotioloihin soveltuvan valaisimen välille. Tutkimuksen pääkohde on kapasitiivisella sensorilla toimiva valaisin, jonka suunnittelu- ja valmistusprosessi sisältyy tutkielmaan kokonaisuudessaan. Tutkimuksella selvitetään mitä mahdollisia haasteita interaktiivisuuden lisääminen valaisimeen luo tuotesuunnitteluun. Käyttäjien kokemuksia valaisimesta selvitetään tekemällä käyttäjälähtöinen tutkimus.

Tämä tutkimus on laadullinen tapaustutkimus. Kaksiosaisessa käyttäjätutkimuksessa käytettiin Think Aloud Protocol eli ääneenajattelu metodia, jossa käyttäjän tulisi testaustilanteessa sanoa kaikki käyttökokemuksessa mieleen tulevat asiat ääneen. Tilanne taltioitiin videolle ja samalla tehtiin myös havainnointia. Analyysimenetelmänä oli teemoittelu, jolla litteroidusta tekstistä pystyttiin löytämään avainsanat.

Tutkimuksen tuloksena syntyi toimiva valaisimen prototyyppi, joka lisää ihmisen ja valaisimen vuorovaikutusta. Käyttäjättestaus vahvisti sen, että valaisin on soveltuva kotikäyttöön.

Avainsanat: teollinen muotoilu, interaktiivisuus, vuorovaikutus, käyttäjälähtöinen tuotesuunnittelu, käyttäjätutkimus, ääneenajattelu metodi, interaktiivinen valaisin, kapasitiivinen sensori, kosketussensori, kosketuskytkin

## **University of Lapland, Faculty of Art and Design**

Design and evaluation of an interactive lamp: exploring the impact of interaction on product design.

Kirsti Ruotoistenmäki

Industrial design

Master's thesis

63 pages, 2 enclosures

Spring 2022

### **Abstract**

The purpose of this Master's thesis is to find out how interactivity could be increased between a person and a light suitable for home use. The main object of the research is a lamp with a capacitive sensor, the design and manufacturing process of which is included in the thesis. The study examines the potential challenges that adding interactivity to a light creates for product design. Users' experiences of the light are investigated by conducting a user study.

This study is a qualitative case study. The two-part user study used the Think Aloud Protocol, in which the user should say all the things that come to mind in the user experience in a test situation. The situation was recorded on video and at the same time an observation was made. The method of analysis was thematic analysis, which was used to find common themes in the recorded text.

The result of the research was a working prototype of the lamp that increases the interaction between the user and the light. User testing confirmed that the light is suitable for home use.

Keywords: industrial design, interaction, user based product design, user study, Think Aloud Protocol, interactive light, capacitive sensor, touch switch

## Sisällysluettelo

Tiivistelmä.....	1
Abstract .....	2
Sisällysluettelo .....	3
1 Johdanto .....	5
1.1 Henkilökohtainen motivaatio .....	6
1.2 Tutkielman rakenne .....	7
1.3. Taustatieto .....	8
1.3.1. Kosketuskytkimellä toimivat valaisimet.....	8
1.3.2. Tutkimuksia joissa interaktiivisuutta on lisätty tuotteisiin .....	12
1.4. Tutkimuskysymykset.....	13
2 Tutkimusmenetelmät .....	14
2.1. Empiirinen tutkimus.....	15
2.2. Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus.....	15
2.3. Tapaustutkimus.....	17
2.3. Hermeneuttinen tutkimus .....	18
2.4. Observointi eli havainnointi.....	20
2.5. Think Aloud Protocol eli ääneenajattelu metodi.....	20
2.6. Analysointimenetelmät.....	21
3 Interaktiivisen valaisimen prototyypin suunnittelu .....	24
3.1 Inspiraatio .....	24
3.2 Luonnokset.....	25
3.3 3D-mallinnus .....	28
4 Interaktiivisen valaisimen valmistus.....	30

4.1 Lasinpuhallus.....	30
4.2 Puun värjäys.....	31
4.3 Kupari.....	38
4.4 Kapasitiivinen eli kosketussensori .....	40
4.5 Valaisimen kokoaminen.....	46
5 Käyttäjäkokemus .....	51
5.1. Käyttäjätutkimus, osa 1 .....	51
5.2. Käyttäjätutkimus, osa 2 .....	53
5.3 Tutkimustulosten analyysi .....	54
6 Pohdinta.....	60
6.1. Tulokset.....	60
6.2. Tutkimuksen arviointi .....	60
6.3. Valaisimen tulevaisuus.....	61
6.4. Oma pohdinta .....	62
7 Johtopäätökset .....	63
Lähteet.....	64
Kuvat .....	66
Liitteet.....	70

# 1 Johdanto

Nyky-yhteiskunnassa kaikenlainen tekninen esineistö on lisääntynyt ja se on enenevässä määrin ottanut jalansijaa myös ihmisten kotona. Paljon luotetaan erilaisia kodin toimintoja älylaitteiden varaan, milloin saunan voi laittaa päälle älypuhelimella kesken hiihtolenkin tai milloin koko kodin valaistus on yhden napautuksen takana. Teknologia tuo mukanaan paljon uusia ulottuvuuksia ihmisen toiminnalle, toisinaan se aktivoi ja toisinaan taas enemmänkin passivoi käyttäjiä. Nämä tuotteet ja esineet sisältävät monesti interaktiivisia piirteitä. Interaktiivisuus tarkoittaa sitä, että tuotteen ja ihmisen välille syntyy vuorovaikutus eli interaktio, toiminta, jossa molemmat osapuolet vaikuttavat osaltaan toisiinsa. Tällaisia esineitä ovat esimerkiksi kosketusnäytöt, joita on joko kannettavissa tai tablettitietokoneissa sekä älypuhelimissa.

Teknisten ominaisuuksien lisääntyessä tuotteissa, tulisi entistä enemmän kiinnittää huomiota myös materiaalien valintaan, niiden laatuun ja kierrätettävyyteen. Vaikka teknologia on alituisessa ja nopeassa kehityksessä, voisi tuotteen suunnitella sitä silmällä pitäen, että siihen voisi tarvittaessa vaihtaa kuluvat osat tai sen funktiota voisi muuttaa. Olisi myös hyvä, jos tuotteeseen voisi lisätä monipuolisia toimintoja ja mahdollisuuden varioida niitä.

Erilaisille uniikeille tai helposti oman mielen mukaan kustomoitaville käyttöesineille olisi varmasti kysyntää, varsinkin jos tuotteeseen on yhdistetty perinteisiä materiaaleja ja nykyteknologiaa. Tuotteen pitäisi sopia sisutukseen ja sen tulisi olla laadukas niin materiaalien kuin suunnittelunkin suhteen. Tuotteessa olisi hyvä huomioida myös kestävä kehityksen periaatteet ja että se olisi muotoilultaan ajaton.

## 1.1 Henkilökohtainen motivaatio

Muotoilufilosofiani perustuu vahvasti käsillä tekemiseen, materiaalituntemukseen, kestävän kehityksen periaatteisiin sekä prosessien läpinäkyvyyteen. Haluan suunnitella ja valmistaa tuotteita helposti kierrätettävistä luonnonmateriaaleista tai ylijäämämateriaaleista. En halua luoda maailmaan mitään ”turhaa”, vaan haluan että suunnittelemani tuotteet ovat ajattomia ja helppokäyttöisiä. Usein jätän valmistamiini tuotteisiin myös harkittuja piirteitä, joista näkyy se, miten tuote on valmistettu. En halua viimeistellä niitä persoonattomiksi liukuihin tuotteiksi. Haluaisin myös ylläpitää perinteisiä käsityömenetelmiä ja materiaaleja, sekä siirtää osaamista myös tuleville polville.

Minulla on laaja kokemus erilaisista materiaaleista sekä käsityötekniikoista, jotka olen oppinut eri koulutuksissa sekä kursseilla. Miellän itseni muotoilijan ohella myös käsityöläiseksi, joka vaikuttaa voimakkaasti identiteettiini. Tullessani opiskelemaan Lapin yliopistoon, olen hiljalleen kiinnostunut mahdollisuudesta lisätä nykytekniikkaa erilaisiin materiaaleihin ja niiden yhdistelmiin. Ensikosketuksen ohjelmointiin sain sivuaineopinnoista, jotka lisäsivät mielenkiintoani entisestään. Olen aikaisemmalta koulutukseltani lasi- ja keramiikkamuotoilija, joka näkyy myös suunnittelussani sekä materiaalivalinnoissani. Aihe tutkielmaani valikoitui henkilökohtaisten mielenkiinnon kohteiden mukaan ja innosta luoda itselle jotain täysin uutta.

Aloitettuani gradun tekemisen, yliopisto suljettiin pandemian takia, niin kuin moni muukin paikka. Minulla oli apurahan määrittelemä aikataulu saada valaisimen prototyyppi valmiiksi heinäkuun 2020 loppuun mennessä, joten jouduin soveltamaan materiaalien ja tekniikan kanssa kohtalaisen paljon. Mielestäni se on kuitenkin kääntynyt kohdallani voitoksi, koska pääsin projektin aikana esittelemään myös luovaa ongelmanratkaisukykyäni, monipuolista materiaaliosaamistani sekä kädentaitojani. Valaisimen prototyyppi valmistui määräajassa, huolimatta pandemian tuomista rajoituksista. Käyttäjälähtöisen tutkimuksen suoritin keväällä 2022, samalla kirjoittaessani gradun kirjallista osuutta.

## 1.2 Tutkielman rakenne

Ensimmäisessä luku alkaa johdannosta, jonka jälkeen jatkan lukua kertomalla omasta motivaatiostani ja pohdin, miksi tein juuri tämän tutkimuksen ja mitkä henkilökohtaiset seikat minua ajoivat siihen suuntaan. Luku sisältää myös tutkielman rakenteen kuvauksen luku luvulta ja taustatietoa niin interaktiivisista valaisimista kuin alan tutkimuksista. Luvun lopussa esittelen tutkimuskysymykset eli tutkimusongelman, johon tällä tutkielmalla pyrin vastaamaan.

Toinen luku on kirjallisuusluku. Siinä jaottelen omiksi osikseen käyttämäni tutkimusmenetelmät, kerron niiden teoriasta ja sisällöstä. Viimeinen alaluku sisältää käyttämäni analyysimenetelmät.

Kolmannessa luvussa kerron tarkemmin konseptista, miten päädyin juuri näihin valintoihin materiaalien ja tekniikan osalta. Siihen sisältyy myös valaisimen suunnittelu, luonnokset sekä 3D-mallinnus.

Neljännän luvun sisältö koostuu käytännön prosessin kokonaisvaltaisesta kuvauksesta. Käyn läpi kohta kohdalta, miten valaisin rakentui ja mitä prosessi sisälsi. Loppuluvussa esittelen vielä valmiin valaisimen prototyypin.

Viides luku pitää sisällään käyttäjälähtöisen tutkimuksen toteutuksen ja tulokset. Kerron yksityiskohtaisesti, miten toteutin käyttäjätutkimuksen ja millaista tietoa sen kautta sain interaktiivisesta valaisimesta.

Kuudes luku sisältää pohdintaa. Avaan siinä tarkemmin tuotesuunnittelun ja käyttäjälähtöisen tutkimuksen tuloksia, tutkimuksen pätevyyttä ja mahdollista valaisimen jatkokehitystä. Luku perustuu itsereflektointiin.

Viimeiseen eli seitsemänteen lukuun olen kirjoittanut tutkimuksen johtopäätökset.

Kaaviossa (kaavio 1) on esitetty visuaalisesti tutkielman rakenne lukukohtaisesti.





Kaavio 1. Tutkielman rakenne

### 1.3. Taustatieto

Taustatietoa varten etsittiin internetistä kosketuskytkimellä toimivia valaisimia sekä aikaisempia tutkimuksia, joissa on tutkittu interaktiivisuuden käyttöä tuotteissa. Löydettyjä valaisin esimerkkejä on tarkasteltu niiden teknisten ominaisuuksien ja materiaalivalintojen tiimoilta. Tutkimuksista on poimittu olennaiset pääkohdat.

#### 1.3.1. Kosketuskytkimellä toimivat valaisimet

Valaisimia etsittäessä tehtiin useita eri hakuja hakukoneella ja käytettiin täsmennettyjä hakusanoja. Hakusanoilla "interaktiivinen valaisin", ei saatu yhtään sopivaa tulosta. Hakusanat vaihdettiin "sensorilla toimiva valaisin", tulokseksi saatiin pääasiassa liiketunnistimella toimivia valaisimia. Hakusana "älyvalaisin" taas antoi tulokseksi sovelluksella toimivia valaisimia. Vaihtelemalla sanoja aikaisempien hakujen synonyymeihin löydettiin muutamia esimerkkejä. Valaisimia haettiin pääasiallisesti vain suomen kielellä, eikä hakutuloksena löytyneet valaisimet olleet täysin samanlaisia kuin

tätä tutkielmaa varten suunniteltu prototyyppi. Haku tehtiin myös englannin kielellä hakusanoilla "touch switch lamp", jonka tuloksena löytyi muutama vastaava valaisin kuin suomen kielellä haettaessa.

Muutamasta internetissä toimivasta valaisinalan liikkeestä löytyi joitain kosketuksella toimivia valaisimia, hakusanoilla "kosketuskytkin valaisin". Esimerkiksi Valotehdas.fi myy osia, joihin lisäämällä virtalähteen ja valonlähteen, kuten led-valonauhan, voi rakentaa toimivan valaisimen (kuva 1). Näitä "rakennussarjoja" markkinoidaan kytkimenä ja himmentimenä esimerkiksi työtasoon asennettuna. Tässä esimerkissä on metallinen anturi, jonka avulla kytkin toimii. Kytkimessä on kaksi toimintoa, koskettaessa metallia, valo syttyy ja sammuu, pidettäessä kättä kauemmin anturilla valo himmenee.



Kuva 1. Valaisimeen kytkin. (valotehdas.fi)

Kosketuksella toimivia akkukäyttöisiä valaisimia löytyi myös toisesta nettikaupasta, NettiLamppu.fi. Valaisin on varustettu magneettijalalla ja kiinnitysosalla, joten se on helppo ottaa mukaan tai kiinnittää erilaisiin paikkoihin, kuten peiliin. Sen toimii kosketuskytkimellä ja siinä on kolmivaiheinen himmennintoiminto. Akun lataukseen

kuluu kahdesta kolmeen tuntia ja sen käyttöaika on maksimissaan neljä tuntia. Materiaalina siinä on käytetty muovia (kuva 2). Valaisinta valmistaa ruotsalainen yritys nimeltään Star Trading.



Kuva 2. Kosketuksella toimiva akkukäyttöinen valaisin. (nettilamppu.fi)

Nettilamppu.fi myy myös saksalaisen perheyriksen, Paulmann, valmistamaa Aari-pöytävalaisinta, joka on varustettu jalan metalliosaan integroidulla kosketuskytkimellä (kuva 3). Metallisen jalkaosan päällä on pallomainen lasikupu, jonka sisällä on valonlähde. Materiaaleina tässä valaisimessa on käytetty kromin väristä metallia ja opaalivalikoista lasia.



Kuva 3. Aarni-valaisin toimii integroidulla kosketuskytkimellä. (nettilamppu.fi)

Puolalainen yritys Simig on valmistanut valaisimen, jossa on kolme vaihtoehtoa kytkimelle. Siinä on perinteinen katkaisin, kaukosäädin sekä kosketuskytkin, johon ei ole lisätty himmennintoimintoa. Valaisin on muotokieleltään modernin yksinkertainen ja sitä markkinoidaan esimerkiksi yöpöydän valaisimena. Materiaaleina on käytetty metallia, polykarbonaattia ja akryyliä (kuva 4).



Kuva 4. Kolmella vaihtoehtoisella kytkimellä toimiva valaisin. (siminglighting.pl)

### 1.3.2. Tutkimuksia joissa interaktiivisuutta on lisätty tuotteisiin

Kodin esineistön interaktiivisuutta on tutkittu jo 1980-luvulla, jolloin Alladi Venkatesh aloitti tutkimuksensa *Computers and other interactive technologies for the home*. Hän tutki miten tietokone soveltuisi kotikäyttöön ja miten käyttäjät siihen suhtautuisivat. Tutkimus tuotti teoreettisen mallin, jossa esiteltiin kaksi keskeisintä rakennetta sosiaalinen ja teknologinen tila. Nämä kaksi määrittelevät sen, miten vuorovaikutus käyttäjän ja tuotteen välillä toimii. Tuolloin vuonna 1996 jolloin tutkimus julkaistiin, oltiin vielä huolissaan siitä, osaavatko ihmiset käyttää tietokonetta tai muita teknologiaa sisältäviä tuotteita, jotka hiljalleen rantautuivat koteihin. Tutkimuksessa sivuttiin myös älykodin mahdollisuutta, älykkäiden sovellusten, kotirobottien ja kodin informaatiojärjestelmän muodossa. Nähtiin, että tulevaisuudessa automatisoidut tehtävät ovat osa kodinhoitoa.

Barry Brumitt ja tutkivat JJ Cadiz *“Let There Be Light!” Comparing Interfaces for Homes of the Future* -tutkimuksessaan vuonna 2000 sitä, mitä erilaisia tapoja olisi kodin käyttöliittymien ohjaamiseen. He selvittivät voisiko puheen, tietokonenäön ja geometrisen tiedon, joka tässä määritteli laitteiden ja ihmisen sijainnin kodissa, yhdistelmällä saada toimiva järjestelmä, jolla hallitaan kodin laitteita. Voisiko esimerkiksi valaistusta säätää sanomalla ääneen käsky: ”sammuta valot viereisestä huoneesta”. Brumitt ja Cadiz rajasivat tutkimuksensa valaistukseen ja hallinnoimiseen, mutta tutkimuspaperin yhteenvedossa toteavat, että tulevaisuuden tutkimuksissa voisi selvittää, olisiko heidän tutkimuksessa saamansa tieto soveltuvia muihin kodin automaatiojärjestelmiin.

Kapasitiivista sensoria on käytetty paljon tietokoneteknologiassa sekä älypuhelimien kosketusnäytöissä. Kehitys on nopeaa ja kapasitiivisuudelle on luotu monia uusia ulottuvuuksia. Yhtenä hyvänä esimerkkinä voisi mainita Gary Barrett ja Ryomei Omoten tutkimus *Projected-Capacitive Touch Technology* vuodelta 2010. Tutkimuksessa selvitettiin, miten kapasitiivisella kosketussensorilla varustettua kosketusnäyttöä voisi koskea kahdella tai useammalla sormella yhtä aikaa, yhden kosketuksen sijasta. Käyttäjäkokemuksesta saataisiin mielekkäämpää ja laitteen hallinnasta tulisi

monipuolisempaa, kun näytöllä olisi useampi kuin yksi kohta, joka reagoisi kosketukseen. Tutkimuksessa selvitettiin millaiseksi kosketusnäyttö tulisi tehdä rakenteeltaan, että siitä voisi tehdä sopivan usealle kosketukselle.

#### 1.4. Tutkimuskysymykset

*”Tutkimuksen liikkeelle lähtemiseen tarvitaan vastausta tavoitteleva relevantti eli olennainen kysymys, jonka tutkija on etsinyt ja löytänyt tutkittavan ilmiöstä.”* (Anttila 2000, 68) Tutkimuskysymyksen avulla selvitetään, miten interaktiivisuutta voisi lisätä tuotteisiin, tässä tapauksessa kotioloihin suunniteltuun valaisimeen ja millaisia haasteita se tuo tuotesuunnitteluun. Vastauksen saamiseksi suunniteltiin tuote, jossa yhdistyy luonnonmateriaalit, yksinkertaisuus ja helppokäyttöisyys. Tehtiin myös käyttäjätutkimus, jonka avulla saatiin selvitettyä, miten suunniteltu valaisin toimii käytännössä, miten sen interaktiivisuus koetaan ja millaisia haasteita sen käyttäminen tuo.

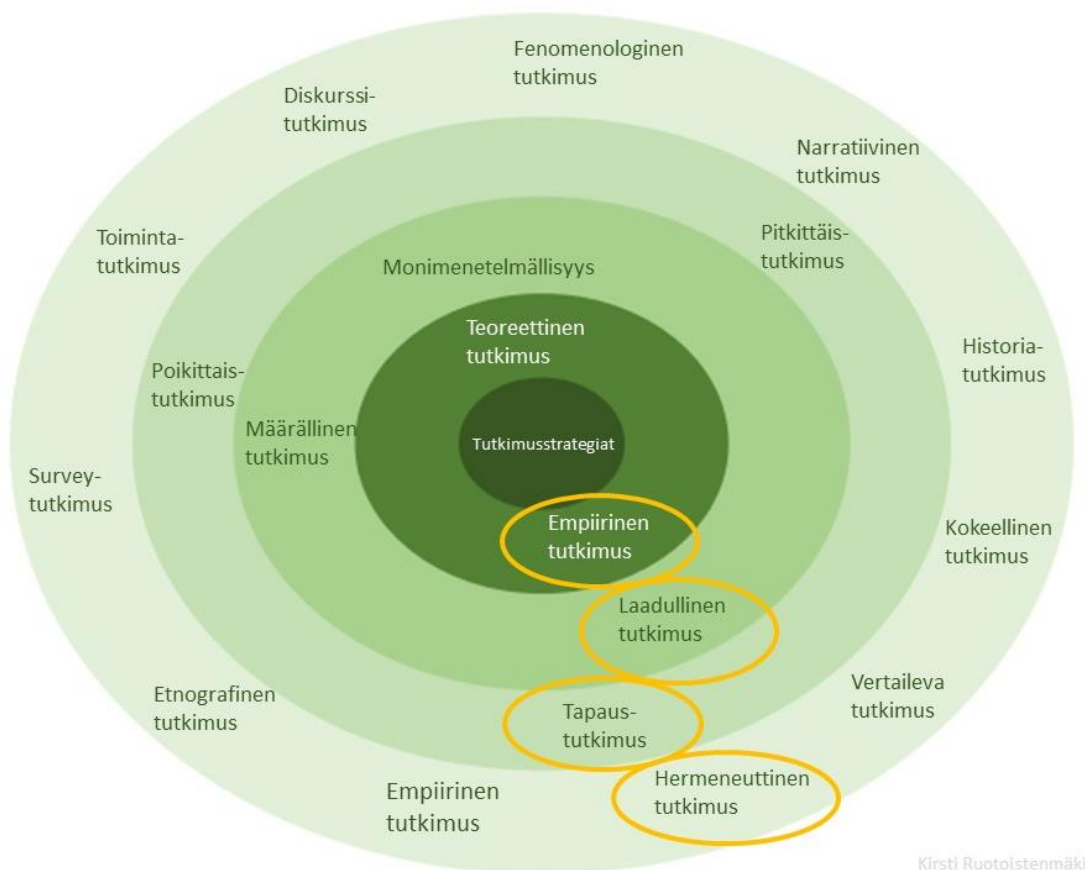
Tutkimuskysymys:

**Miten interaktiivisuutta voisi lisätä ihmisen ja kotioloihin soveltuvan valaisimen välille ja millaisia haasteita se luo tuotesuunnittelulle?**

## 2 Tutkimusmetodit

*"Tutkimusstrategian samoin kuin yksittäisten tutkimusmetodienkin valinta riippuu valitusta tutkimustehtävästä tai tutkimuksen ongelmasta."* (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2009, 132)

Tutkimusstrategialla tarkoitetaan tutkimuksen menetelmällisten ratkaisujen kokonaisuutta, jonka mukaan menetelmien valinta ja käyttö ohjautuu, niin käytännöllisellä kuin teoreettisellakin tasolla. Tutkimusmetodi on tutkimusstrategiasta erotettava suppeampi käsite. Kaaviossa (kaavio 2) on kuvattu tämän tutkielman menetelmäpolku. Kaaviossa tulee esille myös muut valittavana olevat tutkimusmenetelmät, joiden seasta valitsin tähän tutkimukseen parhaiten soveltuvat.



Kaavio 2. Tutkimuksen menetelmäpolku. Idea kaavioon lainattu sivustolta:

<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/hermeneuttinen-tutkimus>.

## 2.1. Empiirinen tutkimus

Empiirisessä tutkimuksessa tutkimustulokset saavutetaan konkreettisten havaintojen myötä. Havainnot saadaan tutkimuskohteesta sitä mittaamalla ja analysoimalla. Tutkimuksen keskiössä on konkreettinen ja koottu tutkimusaineisto, joka toimii lähtökohtana tutkimuksen tekemiselle.

Empirismin juuret ulottuvan niinkin kauas kuin Antiikin Kreikkaan, jolloin filosofi Platonin (427–347 eKr.) oppilas Aristoteles (384–322 eKr.) koetti järjestää kaiken tiedon järjestelmäksi, tekemällä jaon teoreettisen ja käytännöllisen eli praktisen filosofian kesken. Aristoteleen tekemä jako on säilynyt näihin päiviin saakka. Käytännön filosofiassa tutkimus kohdistuu ihmisen toiminnan tutkimiseen, kun taas teoreettisessa filosofiassa tutkitaan olevaisen olemusta. Historian kulun varrella empirismiä on käsitelty erilaisissa filosofisissa keskusteluissa ja väittelyissä. Empirististä tieteenkäsitystä ovat lähes kolme vuosisataa (1600–1900) puolustaneet brittiläiset filosofit sekä tiedemiehet. Näistä mainittakoon esimerkkinä Isaac Newton (1642–1727). Tieteen filosofiset suuntaukset ovat säilyttäneet perusmuotonsa, synnyttäen samalla uusia tieteellisiä lähestymistapoja, kuten loogisen empirismin eli positivismin. Empiiriseen tutkimukseen perustuu myös laadullinen tutkimus. (Anttila 2000)

## 2.2. Kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimus

Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa tiedon hankinta voidaan tehdä todellisissa ja luonnollisissa tilanteissa, joissa ihminen toimii tiedonkeruun kohteena. Laadullisen tutkimuksen analyysi on induktiivista eli loogisesti yhdistettävää ja tietoa lisäävää, tällöin aineistoa tarkastellaan yksityiskohtaisesti ja monitahoisesti. Sitä onko aineisto tärkeää ei määrittele tutkija. Kohderyhmän valinta tehdään tarkoituksenmukaisesti ja tutkimus suunnitellaan joustavaksi, jotta tutkimussuunnitelmaa voi tarpeen tullen muokata tilanteen mukaan. Laadullisen tutkimuksen tyypillisiin piirteisiin kuuluu myös se, että tapauksia käsitellään



ainutlaatuisina ja saatuja tuloksia tulkitaan sen mukaisesti. Laadullisia tutkimusmetodeja on useita, kuten esimerkiksi hermeneutiikka. (Hirsjärvi ym. 2009)

Anttilan (2000) mukaan tavoitteena laadullisessa tutkimuksessa on kuvailla, karakterisoida tai luonnehtia tutkittavaa ilmiötä sekä tavoitellaan sen ymmärtämistä, tulkintaa ja merkityksenantoa. Tässä tulkinalla tarkoitetaan empiirisesti saavutettujen merkityssuhteiden avaamista. Hyvin tavallista on, että tutkittavassa kohteessa esiintyy monen tasoisia tulkinnallisia piirteitä, kuten sosiaaliset rakenteet, kulttuurilliset tekijät, historian tuomat ulottuvuudet, luova ja taiteellinen ilmaisu. Tutkittava ilmiö vaatii tulkintaa seuraavaa ymmärtämistä, että siitä muodostuu tajuttava kokonaisuus. Tutkijan osuus on yhdistellä erillään olevat osat uudeksi, yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tämä kokonaisuus on osaksi autonominen, itsenäinen ilmiö ja toisaalta siihen sisältyy myös tutkijan tulkinta ja ymmärrys asiasta. Tämä voi johtaa siihen, että ilmiö voi koostua uudelleen eri tavoin tutkijan toimesta ja näin ollen samasta kohteesta voidaan saada useita erilaisia tutkimustuloksia. Tutkimustulokset voivat vaihdella myös silloin, jos tutkimus tehdään eri aikoina. Tällöin tutkimukseen vaikuttaa kulttuurilliset tekijät sekä ajankohtana vallalla olevat tulkinta ja ymmärrys.

Juha Varton kirjassa *Laadullisen tutkimuksen metodologia* (1992) on esimerkki, jossa Varto jäsentelee ymmärrykseen ja tulkintaan vaikuttavia tekijöitä. Varton mukaan ihmisten maailmankuva ja kokemus muuttuu eri aikoina, koska ihmisten näkökulmat ja mielenkiinnonkohteet muuttuvat. Hän selittää myös, että tutkijan kokemuksellinen maailma on ainoastaan hänen omansa, eikä sitä voi kukaan toinen kokonaisuudessaan ymmärtää. Erilaisia ovat myös tutkimukselle asetetut tavoitteet ja lähtökohdat, jotka määrittävät tieteellisen tai toiminallisen tarpeen tosiasiallisuudesta. Tutkijan on oltava selvillä siitä, että hänelle itselleen tutut aineistossa olevat piirteet korostuvat ja vieraat piirteet saisivat vähemmän huomiota. Välttämätöntä on kuitenkin tasapainoilla ja saavuttaa ymmärtämys vieraisiin asioihin, itselle ominaisella tavalla sekä samaten vieraannuttaa itselleen tuttuja asioita. Näiden kahden välillä, vieraan ja tutun, tulisi kuitenkin säilyttää ero, koska jokainen tulkitsee ilmiöt ja asiat omasta perspektiivistään. Tutkijan näkökulman valintaan ja mielenkiintoon vaikuttaa hänen elämänsähistoriansa,

ammattinsa sekä elämäntapansa. Tyypillistä tulkitsevalle laadulliselle tutkimukselle on se, että tutkijan lähestymistapa määräytyy hänen käytännön kokemusten ja historiansa kautta. Tämä eroaa tutkimuksesta, jossa tutkimustarve koostuu teoreettisista syistä. Erilaiset lähtökohtaoletukset, joita määrittelevät erilaisilla elämänalueilla ja eri tieteissä olevat vaatimukset suuntaavat tutkimusta, sekä sen vaativuustasoa ja käytännönläheisyyttä. (Varto 1992)

Raimo Niemelä (2006) on käyttänyt laadullista tutkimustaan väitöskirjaa tehdessään. Hänen tutkimuskohteenaan oli ikääntyneiden informaatiokäyttäytyminen. Hän keräsi tutkimusaineistoa yhteensä 319 henkilöltä. Pitkittäisaineiston hän keräsi kolmeltatoista eläköityneeltä opettajalta käyttäen menetelminä haastattelua, kyselyä, lauseentäydennystehtävää sekä The Depression-Happiness Scale -mittaria. Lyhyemmän aikavälin tutkimusaineistoa yhden päivän kestäneestä tapahtumasta hän hankki mediapäiväkirjoina. Pääasiallisena analyysimenetelmänä Niemelä käytti narratiivista elämäntarkastelua sekä sisällönanalyysia.

### 2.3. Tapaustutkimus

Laadulliset tutkimukset ovat pääasiallisesti tapaustutkimuksia (case study), niissä ilmiöitä kuvaillaan tiiviisti ja ne pyritään ymmärtämään sekä tulkitsemaan. Se on empiirinen tutkimus, jossa aineisto on monipuolista sekä monilla tavoilla hankittua tietoa. Tapaustutkimuksessa aineistoa ei yhdistellä monista eri tapauksista, niin kuin määrällisessä tutkimuksessa tehdään, vaan siinä rajataan aineisto muutama tai pelkästään yhteen tapaukseen.

Tapaustutkimus on luonnoltaan intensiivinen tutkimusmenetelmä, eikä sitä pidetä tyypillisenä kriittisen teorian metodina. Tapaustutkimus keskittyy ajankohtaisiin asioihin, se mahdollistaa haastattelujen sekä systemaattisen observoinnin käyttämisen. Siinä huomio kohdistetaan enemmän ilmiön selitykseen kuin sen tulkintaan. Sillä tutkitaan tiettyyn ympäristöön rajattua tapahtumaa tai toimintaa. Tapaustutkimus mahdollistaa tutkijan ja tutkittavan kohteen vuorovaikutuksen. Tutkija on läsnä tutkimustilanteissa ja vaikka hän ei aktiivisesti pyri vaikuttamaan tapahtumien kulkuun,

voi pelkästään hänen läsnäolonsa tehdä muutoksia. Tutkimusraportti on tutkijan tulkinta tapauksesta, jonka vuoksi on kiinnitettävä huomiota eri luotettavuusnäkökulmiin. Raportti on yleensä hyvin perusteellinen, kuvaileva ja seikkaperäinen, joten siitä voi yksityiskohtaisesti tarkastella tapahtuman tai ilmiön piirteet. Hyvän tapaustutkimuksen voi perusosaltaan toistaa, vaikka tulokset eivät ole koskaan toistensa kaltaiset, ne ovat kuitenkin verrattavissa toisiinsa. (Anttila 2000; Hirsjärvi ym. 2006)

### 2.3. Hermeneuttinen tutkimus

Hermeneutiikan perusajatuksena on rakentaa konkretisoitu kokonaisuus eikä vain sen mallia. Tutkijan osuus tutkimuksessa on vuorovaikutteinen, jossa hän suhteuttaa omat merkitysehdotuksensa aineistoon ja korjaa niitä, mikäli se on tarpeen. Hermeneuttinen metodi on näin ollen ymmärtävä ja tulkitseva. Tunteet ovat tärkeitä tehtäessä päätöksiä, kuten hankintoja kotiin tai uuden esineen mielekkyyden arvioinnissa. Käyttäjätutkimuksessa kysytään koehenkilöiden sanallistettua kokemusta valaisimesta, jolloin autenttinen palaute on tunneperäistä, harkitsematonta. Tässä tutkimuksessa on tunteilla tärkeä osa, eikä hermeneutiikka kiellä tunteiden olemassaoloa tai merkitystä, vaan pikemminkin toteaa tunteiden olevan tiedon välittäjänä. Tunteet mahdollistavat kognition, eli asioiden yhdistelyn ja niiden avulla saadaan sellaista tietoa todellisuudesta, jota järki ei meille toimita. (Anttila 2000, 28)

Anttilan mukaan tuotesuunnittelussa on aina kysymys jonkun ongelman ratkaisemisesta. Kun ratkaisua lähdetään selvittämään, joudutaan ensin analysoimaan eli erittelemään ongelman luonne ja sen jälkeen arviomaan mikä on aikaisemman jo tiedossa olevan ja hankittavan tietotaidon soveltuvuus. Näiden toimintojen välillä vallitsee tietynlainen synteesi toisin sanoen olennaisten yksityiskohtien yhdistäminen, jossa mahdollinen ratkaisu hahmottuu alustavasti. Tähän voisi lisätä vielä neljännen osa-alueen, kommunikation eli ratkaisun aikaansaama keskustelu tai viestintä, joka käydään suunnittelijan, ympäristön ja suunnittelukohteen välillä. Nämä neljä luovat yhdessä ongelmanratkaisun perusvaiheen, joka on itsessään yleisluontoinen, eikä niinkään auta eteenpäin todellisen ongelman ratkaisussa. Edellä olevaa ei voi kuitenkaan

pitää kuin alustavana lähestymistapana ongelman ratkaisuun, koska muotoiluun ja tuotesuunnitteluun liittyy myös paljon muutakin, kuin ongelmanratkaisun tekijöitä, kuten esteettistä arviointia ja intuitiota. Kun ongelma on selvästi määritelty, voidaan sitä kutsua Anttilan mukaan jäsenyneeksi ongelmaksi, jolloin siihen löytyy yksiselitteinen ratkaisu. Ratkaisevat kysymykset saadaan esille viettämällä aikaa ongelman uudelleen määrittelyssä, jonka jälkeen voi ryhtyä ongelmanratkaisuun. Ratkaisun löytäminen etenee vaihe vaiheelta, jolloin selvitetään materiaalien, kokeilujen ja mallintamisen tuomat mahdollisuudet ja uudet ideat. Ideointi itsessään syntyy pienistä elementeistä, joita yhdistelemällä saadaan aikaiseksi toimiva kokonaisuus. (Anttila 1996)

Ongelmaratkaisun teoriaan on olemassa useita koulukuntia, jotka antavat erilaisia vaihtoehtoja käytännön etenemiseen. Yksi niistä on 1800-luvun lopulla vallinnut assosiaatioteoria. Sen mukaan ongelmanratkaisu tapahtui ihmisten miellelyhtymien, eli assosiaatioiden mukaan, jolloin kaikki tapahtuisi henkisen prosessin kattavilla, mekaanisesti pelkistetyillä lainalaisuuksilla. Kuten fysikaaliset ilmiötkin, ideoiden ajateltiin muodostuvan pienistä elementeistä ja niiden muodostuvan yhtenäisiksi ajatusmalleja ja käsityksiä muodostaviksi ketjuiksi. Tämä prosessi mahdollistaa jatkuvuuden lain, joten tästä syystä sitä kutsuttiin mekaaniseksi. (Rowe 1987)

Vertailun vuoksi nostan esiin myös behavioristien ongelmanratkaisumallin. Se koostuu toisistaan irrallisista vaiheista, jotka seuraavat toisiaan. Näitä vaiheita toistetaan, kunnes ongelman kaikki osa-alueet on käsitelty. Tavanomainen tapa näiden vaiheiden esittämiseen on seuraava: 1. Valmistautuminen tehtävään, 2. Hautominen, 3. Kuvittelu, 4. Oivallus ja 5. Todentaminen. Tämän mallin heikkoutena on jättää huomiotta henkisten prosessien merkitys. Luovuuden merkitys tuotesuunnittelussa on erittäin huomioitavaa. Nimenomaan luovuudella on suuri merkitys tuotesuunnittelussa ja se on itsessään vastaus ongelmanratkaisuun.

Anttila (1996) on jäsenellyt luovan työskentelyn eri vaiheet ja piirteet, jotka tunnistan myös omassa työskentelyssäni: Suunnittelijalla on kykyä ratkaista ongelmia eli luovaa ongelmanratkaisutaitoa. Luovuuden avulla saadaan aikaan teorioita, kysymyksiä ja

ratkaisuja, jotka vievät suunnitteluprosessia eteenpäin. Luovuus on osaltaan myös herkkyyttä aistia ympäröivää maailmaa sekä monipuolista ja aktiivista havainnointia. Luovalla ihmisellä on kyky nähdä eli hahmottaa tuotteen lopputulos etukäteen. Tämän kyvyn mahdollistaa edellä mainittu luova ongelmanratkaisukyky sekä suunnittelijan oppimat taidot, tiedot ja kokemukset. Suunnittelija tarvitsee myös tarpeeksi aikaa synnyttääkseen mielikuvia ja pohtiakseen niitä, tämä on ns. lepovaihe suunnittelussa. Luovassa prosessissa tulisi lähtökohtaisesti antaa tilaa emotionaalisille, sosiaalisille ja motivaatiotekijöille. Ei pidä myöskään unohtaa sitä seikkaa, että luovuus on tietoisuutta omasta persoonallisuudesta ja osaamisesta, tämä heijastuu voimakkaasti myös tuotteeseen ja sen lopputulokseen.

#### 2.4. Observointi eli havainnointi

Havainnointitilanteet voi karkeasti jakaa kahteen ääripäähän, tiedetään mitä havainnoidaan tai ei tiedetä mitä havainnoidaan. Mikäli havainnoinnin tarkoitus on tiedossa, voidaan huomio kiinnittää siihen. Toisinaan havainnoinnin kohdetta ei voida tarkasti määritellä, joten tällaisissa tilanteissa olisi hyvä dokumentoida tilanne myöhempiä havainnointia varten. Tilanteen tai ilmiön kokonaisvaltaiseen tallentamiseen soveltuu esimerkiksi videointi, jolloin autenttiseen tilanteeseen palaaminen on helppoa ja tarkastella tilannetta uudestaan. Havainnointitilanteen ja kerättävän materiaalin observointi olisi hyvä suunnitella etukäteen, mikäli se on mahdollista. Tutkija tekee havainnointia samanaikaisesti, kun kerää aineistoa, jolloin hän voi keskittää observointinsa niihin osa-alueisiin, jotka parhaiten tuottavat haluttua tietoa. Havainnointia on perusteltua käyttää myös sellaisissa tutkimustilanteissa, joissa ilmiöstä ei ole riittävästi tietoa. (Kananen 2010)

#### 2.5. Think Aloud Protocol eli ääneenajattelu metodi

Täsmällisenä tutkimusmetodina tässä tutkielmassa on Think Aloud Protocol eli ääneenajattelu metodi (Rosenzweig 2010; Privitera 2016). Ääneenajattelu metodilla voidaan selvittää käyttäjän autenttinen kokemus tuotteesta sekä saada suoraa palautetta. Metodia käytettäessä testiajia kehoitetaan sanomaan kaikki, mitä heidän

mieleensä tulee, kun he testaavat tuotetta. Ääneenajattelu metodia käytetään paljon käyttäjäliittymien (Rosenzweig 2010) sekä terveydenhuollon piirissä tehtävissä tutkimuksissa. (Privitera 2016) Sitä voi kuitenkin hyvin soveltaa myös tuotesuunnittelun kehittämisessä, kuten tässä tutkielmassa tehdään. Videointi sekä sen analysointi niin sanojen kuin kuvan perusteella antaa kattavan tuloksen.

*"The value of putting a product, service, or technology in front of a user, cannot over stated. Observing a person interact with an object illustrates, as no other way can, how usable the object is." (Rosenzweig 2015, 136)*

Käyttäjä fokuoituu elämysten ja kokemusten etsimiseen, joita hän vertailee ja suhteuttaa aiempiin kokemuksiinsa. Käyttäjä voi olla kiinnostunut niin uusista, ehkä jopa paremmista kokemuksista mitä hänellä on aikaisemmin ollut tai sitten hän keskittyy etsimään jotain tuttua ja turvallista. Hyvän käyttökokemuksen perusta on käytettävyys ja usein se rinnastetaan helppokäyttöisyyteen sekä tehokkuuteen. (Mäyrä, Sihvonen, Paavilainen, Saarenpää, Kultima, Nummenmaa, Kuittinen, Stenros, Montola, Kinnunen & Syvänen 2010)

Ääneenajattelu metodia on käytetty esimerkiksi Experiencing the Elements -User Study with Natural Material Probes -tutkimuksessa. Se on ensimmäinen systemaattinen käyttäjätutkimus, jossa selvitettiin käyttäjäkokemusta ja käyttäjien käsityksiä luonnonmateriaaleista. Koehenkilöt testasivat valittuja materiaaleja, kuten jäätä, tuulta, vettä ja saippuakuplia, samalla kertoen materiaalien herättämät assosiaatiot ja oletukset. Heidän tehtävänä oli myös arvottaa materiaalit niiden laadun mukaan ja kertoa esiin tulleet tunneyhteydet käyttäen reaktiokortteja. (Häkklä, He & Colley 2015)

## 2.6. Analysointimenetelmät

**Laadullista analyysia** tehtäessä, on huomioitava kolme näkökulmaa: ilmiön sisältöyhteys eli konteksti, ilmiön tarkoitus eli intentio ja prosessi, jossa ilmiö esiintyy. *Konteksti* liittyy ilmiön erilaisiin yhteyksiin, kuten kulttuurillisiin, sosiaalisiin, ammatillisiin ja historiallisiin. Yleensä edellytyksenä tälle on ilmiön esiintymisympäristön

ja erilaisten esiintyvien tasojen, kuten yksilön tai ryhmän taso ja aika- tai maantieteellisen ulottuvuuden taso huomioon ottaen. Esiintymisympäristö voi olla sosiaalinen, paikallinen, kulttuurillinen tai vaikkapa ajallinen. Ilmeet, eleet ja erilaiset toiminnot luovat myös kontekstia. Tutkimustilanteessa aineistoa koottaessa, tutkija tekee havaintoja myös muusta tilanteesta ilmenneestä. Pelkästään verbaalinen ilmaisu ei riitä kattavan aineiston kokoamiseen, vaan sen tukena on aina ihmisen eleet, ilmeet sekä erilaiset tunteenilmaisut. Käsitteellisesti konteksti liittyy ilmiön merkityksen luomiseen, koska sen arviointi voidaan tehdä vain silloin kun ilmiö on asetettu tiettyyn yhteyteen. (Anttila 2000; Eskola & Suoranta 2000)

*Intention* tarkoitus koostuu siitä, miten jokin ilmiö tapahtuu, minkä vuoksi tai missä mielessä se ilmaistaan. Lähtökohtaisesti tutkija olettaa, että hänen saavuttamansa informaatio on totta. Laadullisen tutkimuksen aineistonkeruussa olisi suotavaa, että se olisi monikanavaista ja siinä olisi mukana erilaisia tutkimusmenetelmiä sekä joitain autenttista, kuten asiakirjoja.

Laadun määrittelyssä huomioonotettava tekijä on *prosessi*, jonka aikana kootaan laadullisen tutkimuksen aineisto. Aineistoa voidaan koota joko lyhyen tai pitkän ajanjakson ajan. Prosessi tarkoittaa kehittymistä ja muuttumista. Muutoksia saattaa tulla esimerkiksi oppimiseen, olosuhteisiin, motivaatioon, asioihin tottumiseen ja toimintatapoihin. Muutoksen tuomat mahdolliset muutokset analyysin tuloksissa tulee ottaa huomioon. Ihminen ei välttämättä tietoisesti pyri muuttamaan toimintaansa tutkimustilanteessa, mutta toisinaan syntyy impulsseja, joiden myötä saatetaan saada myönteisiä tuloksia tutkijan kannalta. Ilmiö, joka esiintyy prosessissa, voidaan analysoida tapahtumavaiheittain, ilmiön avainkohtien ja -tapahtumien tai eri tekijöiden yhteisvaikutuksen kautta. (Anttila 2000; Eskola & Suoranta 2000)

Laadullisessa tutkimuksessa tutkimuksen tulokset voidaan dokumentoida moninaisissa muodoissa, kuten videoilla, kuvilla, tallenteilla tai esineistöllä, toisin kuin kvantitatiivisessa eli määrällisessä tutkimuksessa, jossa data on yleensä numeerista, tietyillä mittareilla saatavaa tietoa. Aineiston keruuseen on olemassa useita erilaisia

vaihtoehtoja, niistä muutamia ovat observointi eli havainnointi, kenttämuistiinpanot, haastattelu, erilaiset dokumentit ja tallenteet sekä kyselyaineisto. Laadullinen analysointi alkaa kerätyn aineiston lukemisella tai tulkitsemisella. Mikäli aineisto on litteroitua, tulisi sitä lukea samalla reflektoiden useita kertoja, keskittyneesti hahmottaen. Aineistoa sisäistäessä tulisi ottaa huomioon kaikki vastausten ulottuvuudet ja yrittää ymmärtää sen todellinen sisältö. (Anttila 2000; Eskola & Suoranta 2000)

**Teemoittelu** on laadullisen analyysin perusmenetelmä, jossa erotellaan tutkittavan aineiston sisällöstä keskeiset asiat. Sisältö on jaettu ryhmiin, teemoihin, aiheiden mukaan. Jokaisen teeman alle kerätään aineistosta sitä koskevat asiat, jolloin saadaan muodostettua teemallinen kokonaisuus. Teemoihin tuovat lisäarvoa aineistosta valikoidut sitaatit, jotka esitetään analyysin raportoinnin ohessa. Teemoittelua tehtäessä, tutkijan tulee asennoitua ennakkoluulottomasti aineistoon, koska sisällöstä saattaa tulla analyysia tehtäessä esiin uusia teemoja, joita tutkija ei ole aiemmin osannut ottaa huomioon. (Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja) Aineiston teemoittelussa voidaan käyttää esimerkiksi koodausta. Koodauksessa litteroidusta tekstistä erotellaan valitulla tavalla avaintekijät, tässä tapauksessa sanat. Erotteluun voi käyttää esimerkiksi sanojen alleviivausta tai kerätä sanoja ja lauseita erillisiksi listoiksi. (Eskola & Suoranta 2000)



### 3 Interaktiivisen valaisimen prototyypin suunnittelu

Tässä luvussa selvitän, millainen on käsityömenetelmillä toteutetun, kapasitiivisella sensorilla eli kosketusanturilla toimivan interaktiivisen valaisimen suunnitteluprosessi. Kerron valaisimen inspiraatiosta sekä suunnittelusta ja avaan toteutusprosessin kohta kohdalla. Vastaan myös kysymykseen, millaisia haasteita tekniikan lisääminen valaisimeen tuo niin suunnittelun kuin valmistuksen kohdalla?

Antti Oulasvirta (2011, 36) toteaa kirjassaan, että ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutuksen tutkimuksessa yksi keskeisin alue on käyttö- ja käyttäjäkokemus. Tietotekniikan suunnittelun tavoitteena ja lähtökohtana pidetään hyvää käyttäjäkokemusta. Käyttäjäkokemuksen suunnittelu ei enää rajoitu vain tietotekniikan käyttötilanteisiin vaan myös tilanteisiin, joissa tuotteiden ostopäätökset tehdään ja niistä keskustellaan niin verkossa kuin sen ulkopuolellakin. Tutkimuskentän muutos on Oulasvirran mukaan osaltaan johtanut siihen, että käyttäjäkokemuksen suunnittelusta on tullut hyvin laaja kokonaisuus, johon kuuluvat eri vaiheet käyttäjävaatimuksiin, konseptointiin, suunnitteluun ja toteutussuunnitteluun.

#### 3.1 Inspiraatio

Suurin inspiraationi interaktiivisen valaisimen suunnitteluun ja toteutukseen oli halu yhdistää perinteisiä käsityömenetelmiä teknisiin ominaisuuksiin. Halusin käyttää aitoja ja luonnollisia materiaaleja: lasia, metallia ja puuta. Muotokieli ja väryitys määrittyi sen mukaan, mitä valintoja tein materiaalien suhteen.

Suunnitteluprosessin alussa, keväällä 2020, vietin paljon aikaa pienessä rovaniemeläisessä puistomaisessa metsikössä, jossa havainnoin erilaisia pintoja sekä niiden värytyksiä (kuva 5). En halunnut valaisimeen keinotekoisia värejä, vaan etsin sävy maailmaa luonnon keskeltä. Samalla mietin, miten voisin tuoda nämä mielekkäät värimaailmat varsinaiseen tuotteeseen. Otin paljon valokuvia havainnoistani ja selailin niitä aina päivän päätteeksi. Inspiroiduin vaaleasta punertavasta, hieman persikkaiseen sävyyn taittavasta koivun rungosta. Koivun rungosta oli kuoriutunut päällimmäinen

kuoriosa pois niin, että nämä punertavat värisävyt tulivat esiin. Maassa oli vielä hieman jäätä inspiroimassa minua, lisäämään näitä maanläheisiä sävyjä teokseeni sekä liittämään luonnonmukaisia materiaaleja toisiinsa (kuva 6).



Kuva 5. Haapa.

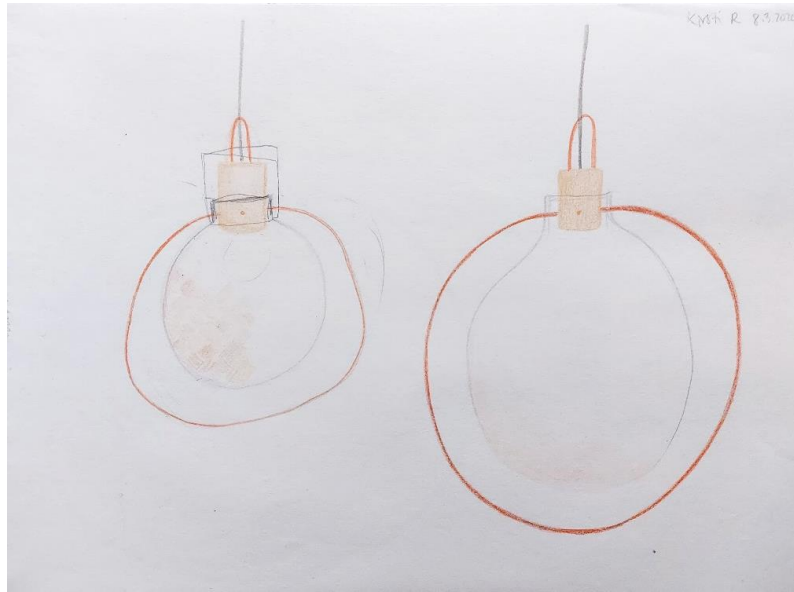


Kuva 6. Koivu.

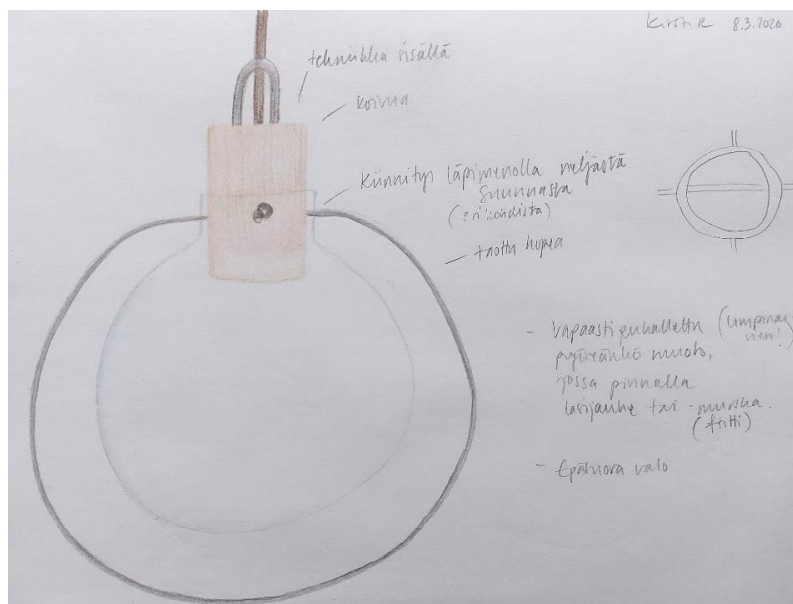
### 3.2 Luonnokset

Aloitin luonnostelu keväisten havainnointiulkoilujen myötä. Hain lasiosaan orgaanisia muotoja, joihin lisäsin selkeälinjaisia kupariosia. Ensimmäisissä luonnoksissa olin asettanut puuosat lasiosien sisälle (kuva 7, 8), mutta vanne sijoittui samaan tapaan

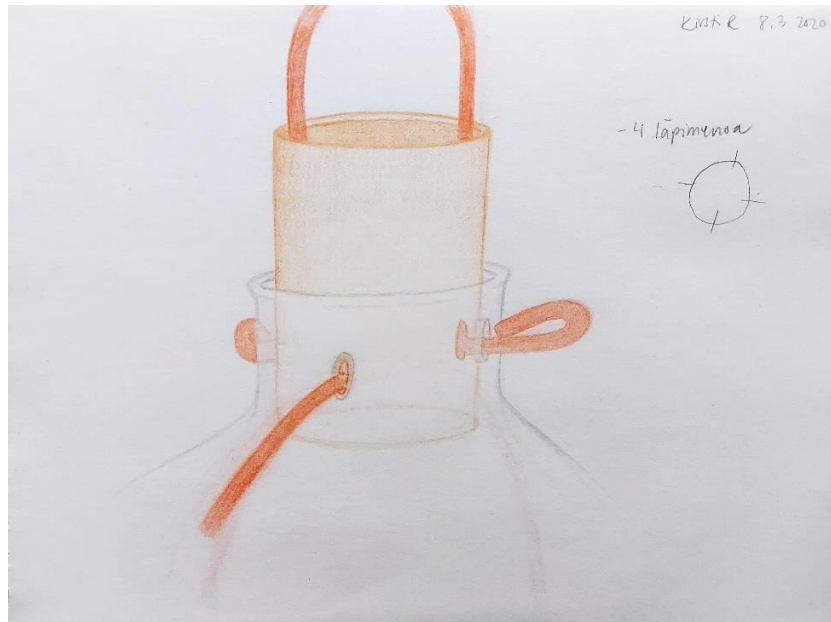
ensimmäisissä luonnoksissa, kuin lopullisessa prototyypissä. Ajattelin aluksi, että olisi hienoa tuoda enemmän esiin kuparisia osia ja antaa niille pääosa valaisimen ulkonäössä (kuva 9). Teknisten haasteiden takia, päädyin kuitenkin sijoittamaan kuparin päät ja lasin suuosan puuosan sisälle. Näin sain aikaiseksi viimeistellymmän lopputuloksen (kuva 10, 11).



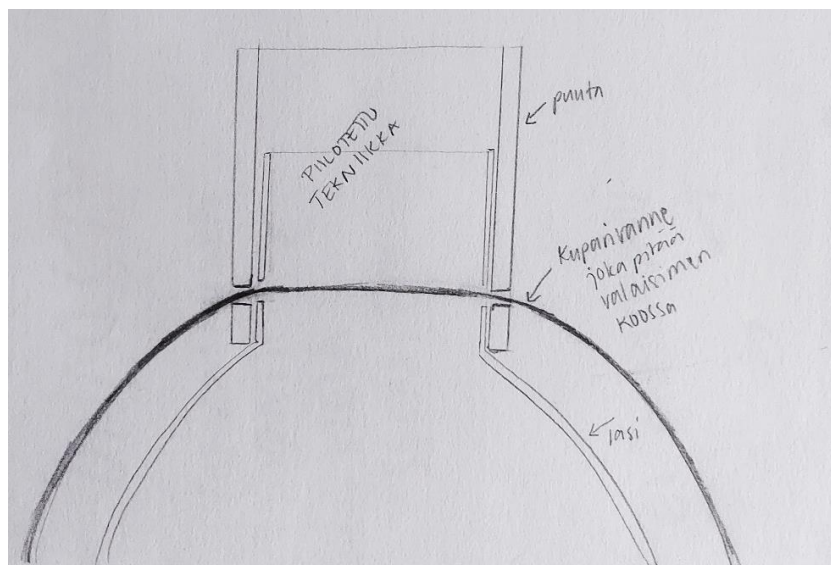
Kuva 7. Ensimmäisiä luonnoksia I.



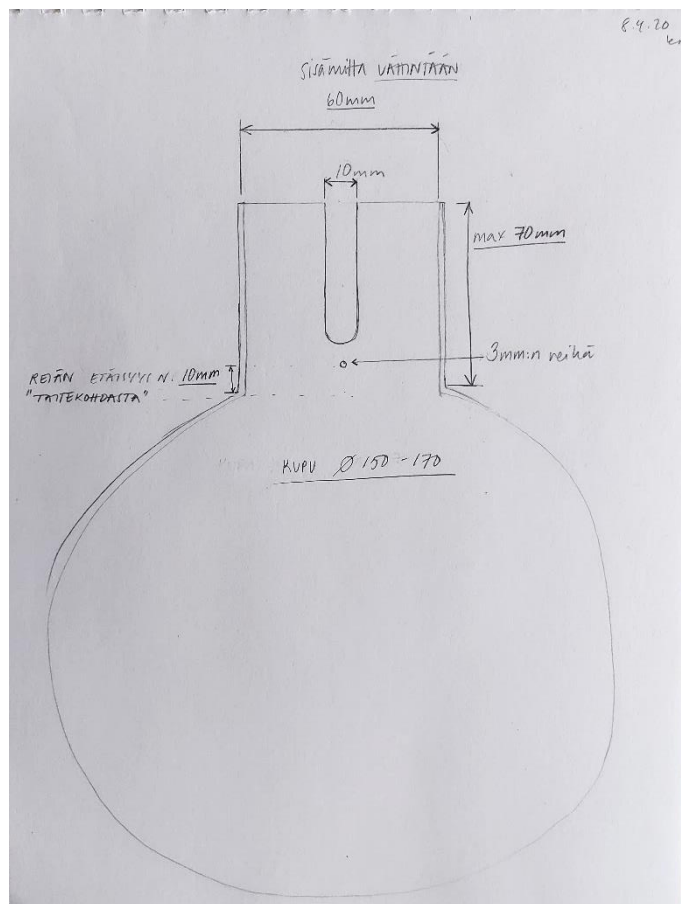
Kuva 8. Ensimmäisiä luonnoksia II.



Kuva 9. Kupari valaisimen pääosassa.



Kuva 10. Luonnos vaihtoehtoisesta tavasta liittää puosa valaisimeen.



Kuva 11. Mittapiirros lasinpuhaltajalle.

### 3.3 3D-mallinnus

Luonnoksien jälkeen, keskusteltuani lasiosien teknisestä toteutuksesta, tein valaisimesta 3D-mallinnuksen. Mallinnukseni valaisin poikkesi huomattavasti alkuperäisten luonnoksieni orgaanisista epäsäännöllisistä muodoista (kuva 12). Keskustellessani lasinpuhaltajien kanssa lasiosien puhaltamisesta, päädyimme siihen, että säännöllinen muoto, ottaen huomioon myös tekniset vaatimukset, olisi helpompi toteuttaa. Lasiosan muoto määritteli myös hieman koko valaisimen muotokielen muuttumisen. Päädyin epäsäännöllisistä muodoista hyvinkin minimalistiseen ja selkeälinjaiseen muotokieleen. Pohdin mahdollisuutta käyttää molempia, niin epäsäännöllisiä kuin säännöllisiäkin muotoja samassa valaisimessa, mutta se ei

mielestäni toiminut. Halusin luoda valaisimeen selkeän ja minimalistisen ulkonäön. Myös teknisten osien piilottaminen puosan sisään loi uudelleen muotoilulle tarvetta.



Kuva 12. 3D-mallinus valaisimesta.



## 4 Interaktiivisen valaisimen valmistus

Tähän lukuun sisältyy interaktiivisen valaisimen valmistusprosessi kokonaisuudessaan. Suunnitteluprosessissa esiin tullut haaste liittyy teknisiä osia perinteisiin käsityömenetelmin toteutettavaan valaisimeen, saa uusia muotoja tekemisen edetessä. Valmistuksen edetessä etsitään ongelmanratkaisua käytännön keinoin ja pyrin saamaan aikaiseksi toimivan kokonaisuuden, joka vastaa tutkimusongelmaan.

### 4.1 Lasinpuhallus

Suupuhalletut lasikappaleet teetettiin Riihimäellä Mafka & Alakoski-lasistudiolla. Puhaltajina studiolla toimivat Marja Hepoaho ja Kari Alakoski. Mafka & Alakoski-lasistudio valikoitui alihankkijaksi aiempien hyvien kokemusten vuoksi, jotka ovat tulleet heidän kanssaan tehdyn yhteistyön myötä aikaisempina vuosina. Johtuen koronarajoituksista, paikanpäälle matkustaminen ei tullut kysymykseen, joten lasinpuhalluksen suunnitteluprosessi puhaltajien kanssa käytiin sähköpostien, viestien, puheluiden ja videopuheluiden kautta.

Tarkoituksena oli puhalluttaa pyöreähkön vapaasti puhallettavan muoto, johon lisättäisiin frittiä eli lasimurskaa, tuomaan kuvioita ja värejä. Värit valikoituivat muiden valaisimeen tulevien materiaalien perustella. Väreillä saatiin luotua lasiosaan myös erilaisia tunnelmia. Väreiksi valikoitui persikkainen Sunset (kuva 13) sekä vedenvihreä Turmalin (kuva 14). Puhallukseen käytettävät lasit ovat saksalaisesta lasialan yrityksestä tilattuja.

Marja Hepoaholle lähetettiin puhelimesta käydyn keskustelun päätteeksi sähköpostitse tiedosto, johon liitettiin luonnoksia sekä väritoiveita. Keskustelu lasinpuhaltajien kanssa käytiin useiden sähköpostien sekä puhelujen välityksellä. Hepoaho soitti videopuhelun, kun he olivat puhaltaneet tuotteet, jonka aikana käytiin keskustelua siitä, mitä muutoksia tulisi mahdollisesti tehdä ja pitäisikö vielä puhalltaa uusia versioita.



Kuva 13. Fritin väri vaihtoehto, Sunset.



Kuva 14. Fritin väri vaihtoehto Turmalin.

#### 4.2 Puun värjäys

Johtuen työpajatilojen käytön rajoituksista Covid-19 pandemian takia, jouduttiin miettimään vaihtoehtoja perinteiselle koneelliselle puuntyöstölle sekä materiaalille. Selvitettiin mahdollisuuksia työstää massiivipuuta käsityökaluin kotiloissa ja tultiin



siihen tulokseen, että se olisi mahdotonta ja asuntiloihin liian sotkevaa ja pölyistä. Ottaen huomioon rajalliset tilat sekä työturvallisuuden, päädyttiin tilaamaan kotimaista koivuviilua. Sitä pystyisi helposti ilman työkaluja työstämään kotiloissa. Pohdittiin myös, että mikä olisi myrkytön ja helposti toteutettava värjäysmenetelmä. Koska puuosien työstäminen tapahtui kotiloissa, oli loogista etsiä myös värjäysmateriaalit sieltä. Kotoa löytyi erilaisia mausteita, kuten hyvin värjävää paprikaa, kurkumaa ja currya sekä kahvia ja teetä. Päädyttiin valitsemaan materiaaliksi tee, jota käytettiin useita erilaisia lajeja.

Viilusta leikattiin koepaloja (kuva 15), joita värjättiin erilaisilla tavoilla. Koepaloihin merkattiin teelaatu ja värjäystapa, että pystyttiin tekemään vertailuja erilaisten värien ja sävyjen kanssa. Testattiin sudilla maalausta (kuva 16), liottamista sekä lopulta keittämistä (kuvat 17). Testaus tehtiin muutamalla mustalla, vihreällä, valkoisella teelajilla sekä roibosjuomalla. Tulokseksi saatiin monia miellyttäviä värisävyjä, joista lopuksi valittiin kokonaisuuteen sopivin (kuva 18).



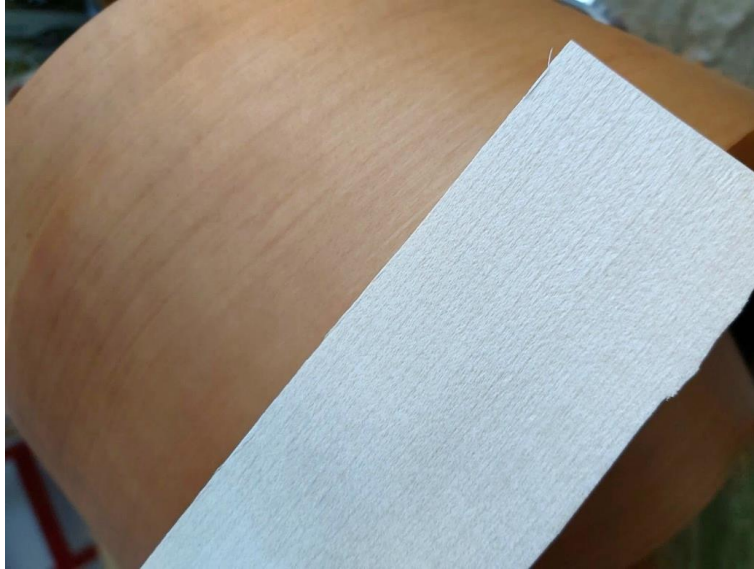
Kuva 15. Värjättyjä koepaloja koivuviilusta.



Kuva 16. Sudilla värjääminen.



Kuva 17. Värjäys teellä, liotus ja keittäminen.



Kuva 18. Värjämätön ja värjätty koivuviilu.

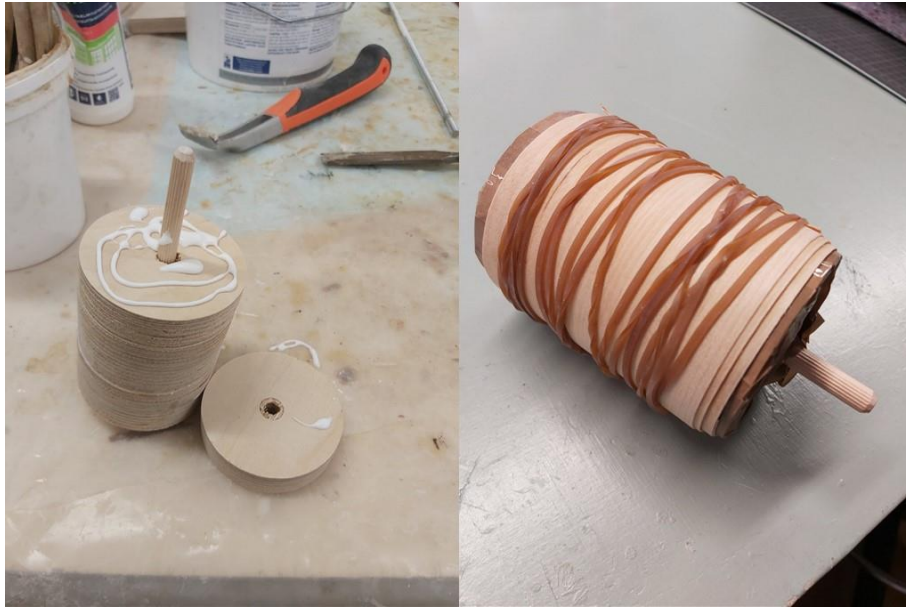
Sopivan sävyn löydyttyä keitettiin kokonaisia viilulastuja, tasaisen tuloksen saamiseksi. Aikaisemman kokemuksen perusteella valittiin sellaiset teelaadut, jotka tuottivat parhaan värjäystuloksen. Värjäysseos tehtiin edullisesta Ceylon-pussiteestä. Ensin keitettiin noin 20 teepussia vartin verran runsaassa vedessä, jonka jälkeen lisättiin viilut veteen. Seoksen annettiin poreilla vielä tovi, joka jälkeen varmistettiin, että viilu peittyi kauttaaltaan nesteeseen. Syvän värisävyn takaamiseksi viilut jätettiin likoamaan nesteeseen yön yli. Tulos oli kauniin punertava (kuva 19).



Kuva 19. Kokonainen koivuviilu värjättyinä.

Koivuviilu värjättiin oikean sävyiseksi, jonka jälkeen alettiin rakentamaan puuosien valmistukseen soveltuvaa muottia (kuva 20). Puuosien koon määritteli lasin suuaukon koko, sekä teknisten osien vaatimat tilat. Tehtiin useita variaatioita värjäämättömästä viilusta, joiden avulla pystyttiin hahmottamaan puuosan sopiva korkeus (kuva 21). Oli tärkeää jättää teknisille osille tarpeeksi tilaa, että ne toimisivat moitteettomasti.





Kuva 20. Muotti puuosien valmistukseen.



Kuva 21. Puuosien väri variaatioita.

Koivuviilu liimattiin vedellä laimennetulla puuliimalla muotin ympärille useaksi kerrokseksi, että siitä saataisiin kestävämpi. Kummatkin päät hiottiin nauhahiomakoneella tasaisiksi, jonka jälkeen porattiin reiät kuparivannetta varten (kuva 22). Kun puuosa oli valmis, sen pinta viimeisteltiin värittömällä Osmo Color -puuvahalla. Vaha ei muuttanut pinnan väriä, mutta toi siihen hieman himmeää kiiltoa ja syvyyttä sävyyn. Puuosaa sovitettiin eri työvaiheiden välissä lasiosaan, että saatiin hyvin toisiinsa sopiva kokonaisuus (kuva 23).



Kuva 22. Reikien poraaminen puuosaan.



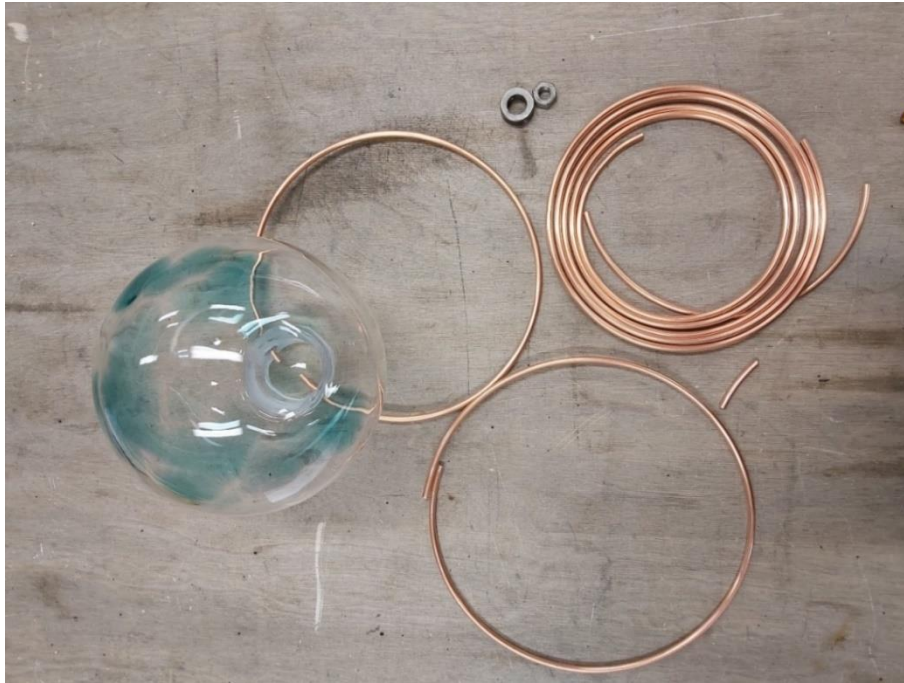
Kuva 23. Osien sovittaminen toisiinsa.

### 4.3 Kupari

Kupari valikoitui valaisimen metalliksi sen sähkönjohtavuuden ja visuaalisten ominaisuuksiensa vuoksi. Kuparin sävy maailma sopii täydellisesti lasien sävytykseen käytettävien frittien kanssa (kuva 24). Kuten muidenkin materiaalien kanssa, jouduttiin puntaroimaan erilaisia vaihtoehtoja kuparille, että sitä pystyttäisiin työstämään kotiloissa. Materiaalin haluttiin olevan koostumukseltaan pelkästään kuparia, niin ettei siinä olisi ylimääräisiä seosaineita. Asiaa pohdittiin ja vaihtoehtoja etsittiin kauppojen internet-sivuilta, lopulta päädyttiin kokeilemaan auton jarruputkea. Ostettiin paketin 5 mm:n jarruputkea ja testaaminen voitiin aloittaa. Jarruputki osoittautui erittäin hyväksi vaihtoehdoksi. Se on pehmeää ja näin ollen helposti käsiteltävää. Koska tuote pakataan myyntiin kerälle rullattuna, oli siitä helppo sahata lasiosaan sopivan kokoinen vanne



(kuva 25). Näin ollen välttyttiin turhalta kuparin taivuttelulta ja siitä sai valmiiksi kauniin kaarevan muodon.



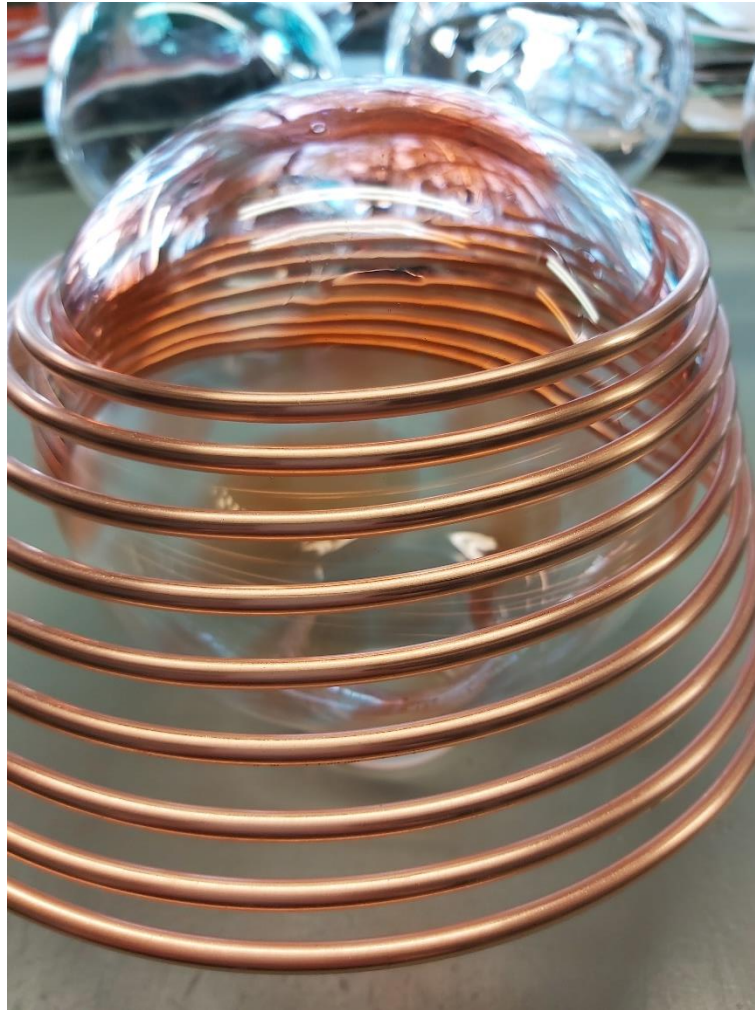
Kuva 24. Kupari sopii sävyltään myös Turmalinin sävyiseen lasiosaan.



Kuva 25. Kupariputki paketista otettuna, sopivasti kerällä.



Kupariosaan testattiin myös erilaisia pinnan koristeluja. Sitä taottiin esimerkiksi pyöreäpäisellä vasaralla, hehkutettiin ja koitettiin myös hiomista. Kokeilujen jälkeen päädyttiin kuitenkin siihen, että valaisimen lasiosan värien ja muotojen kanssa sopii parhaiten kiiltävä ja lakattu pinta (kuva 26).



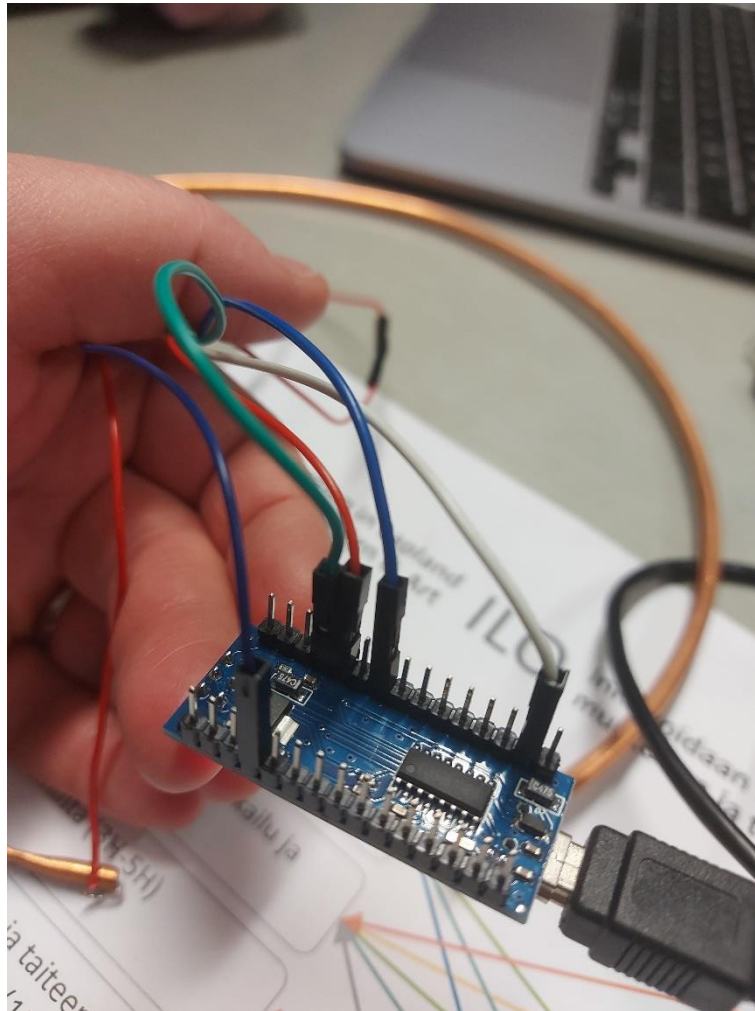
Kuva 26. Kupariputki sopii lasiosaan muokkaamattomana.

#### 4.4 Kapasitiivinen eli kosketussensori

Interaktiivisuus syntyy tuotteen ja käyttäjän välisestä vuorovaikutuksesta, tässä tapauksessa kosketuksella aktivoituvasta kytkimestä, joka toimittaa valokatkaisimen virkaa. Kytkin sytyttää ja sammuttaa valaisimessa olevat led-valot. Kapasitiivinen sensori valikoitui tähän valaisimeen, koska sen avulla saatiin rakennettua kosketuskytkin.

Kosketusanturit ovat elektronisia antureita, jotka tunnistavat kosketuksen, ne toimivat kytkimenä kosketettaessa. Näitä antureita käytetään esimerkiksi matkapuhelinten kosketusnäytöissä.

Kapasiivinen sensori tarvitsee toimiakseen mikrokontrollerin. Arduino Nano (kuva 27) on kooltaan pieni, minkä takia se valikoitui tähän tuotteeseen. Sen mitat ovat 18 mm x 45 mm x 4,5 mm ja paino 5 g ja siinä on mm. 50% enemmän muistia kuin esimerkiksi koodin testaukseen käyttämässäni Arduino Unossa. Käytetty koodi löytyy kokonaisuudessaan tutkielman liitteistä.

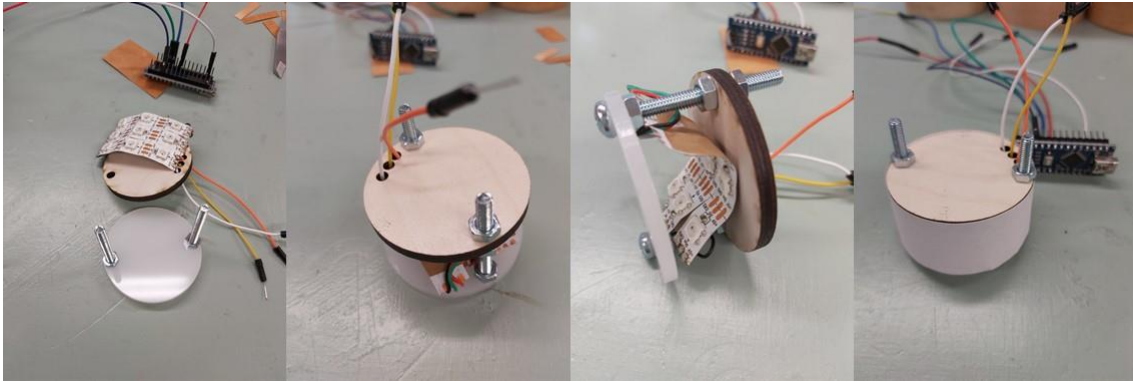


Kuva 27. Arduino Nano.

Suupuhalletun lasiosan suuaukko oli halkaisijaltaan noin 4,5 cm. Suuaukon koko määritteli sen, minkä kokoisia osia voitaisiin käyttää. (kuva 28). Laserleikkurilla leikattiin opaalivalkoisesta akryylistä sekä koivuvanerista pyöreät kappaleet tekniikkaosan rungoksi. Valkoinen akryylilevy tulisi alhaalta päin katsottuna alimmaiseksi, sen päälle led-valot, koivuvaneri, jossa läpiviennit johdoille, ylimmäiseksi tulisi Arduino Nano ja siihen liitettävän virtajohdon pää, kaikkea pitää koossa kaksi pitkää ruuvia vastakkaisille reunoille sijoitettuna sekä eri osien väleihin tulevat mutterit (kuva 29). Valon karkaaminen muualle kuin haluttuun suuntaan, eli alaspäin, estettiin leikkaamalla paperista suikale teknisen osan ympärille ja liimaamalla sen kaksipuoleisella teipillä kiinni akryylilevyn ja vanerin reunaan (kuva 29).



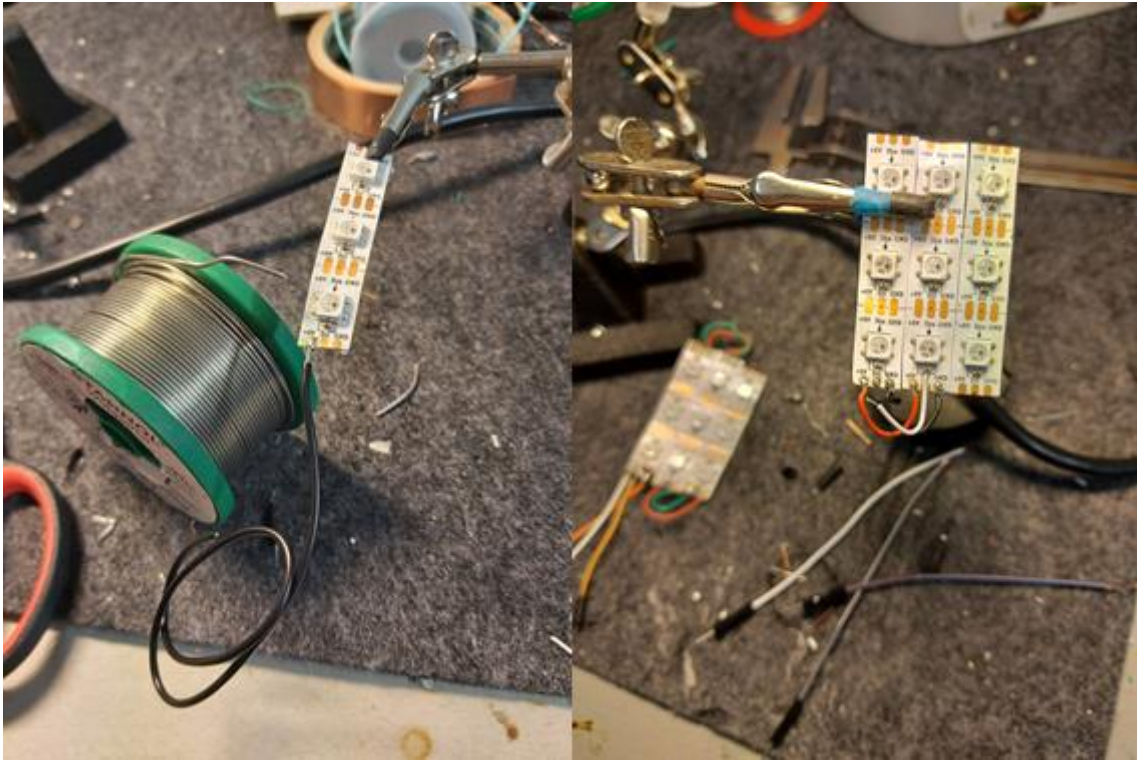
Kuva 28. Teknisten osien sovittaminen lasiosan sisään.



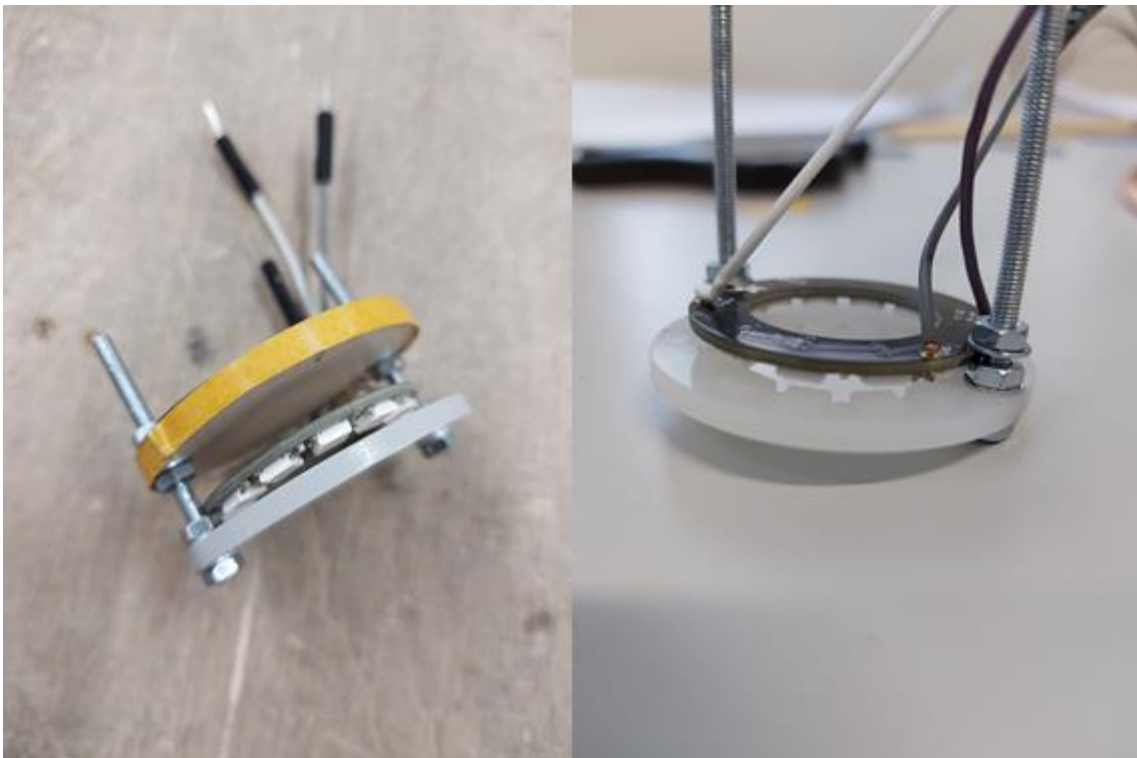
Kuva 29. Teknisten osien kokoaminen.

Testauksen aikana jouduttiin vaihtamaan muutamia osia, kuten led-valot. Ensimmäisessä versiossa led-valoja oli yhdeksän ja se oli rakennettu led-nauhasta, joka oli leikattu kolmeen osaan ja juotettu johdoilla yhteen (kuva 30). Juotokset ja ohuet johdot kuitenkin väsyivät ahkerassa testauksessa, joten tilalle vaihdettiin toimivampi ratkaisu, 12 led-valoa sisältävä rengas (kuva 31). Led-rengas on halkaisijaltaan noin neljä senttimetriä, joten se on täydellisesti sopiva tähän tarkoitukseen. Opaalivalkoinen akryylilevy siivilöi ja pehmentää LED-valojen kirkkautta ja kovuutta., akryylilevy ehkäisee myös sen, että valorengas ei heijastu kuperalla lasipinnalla (kuva 32).





Kuva 30. Led-valonauhaa testaukseen.

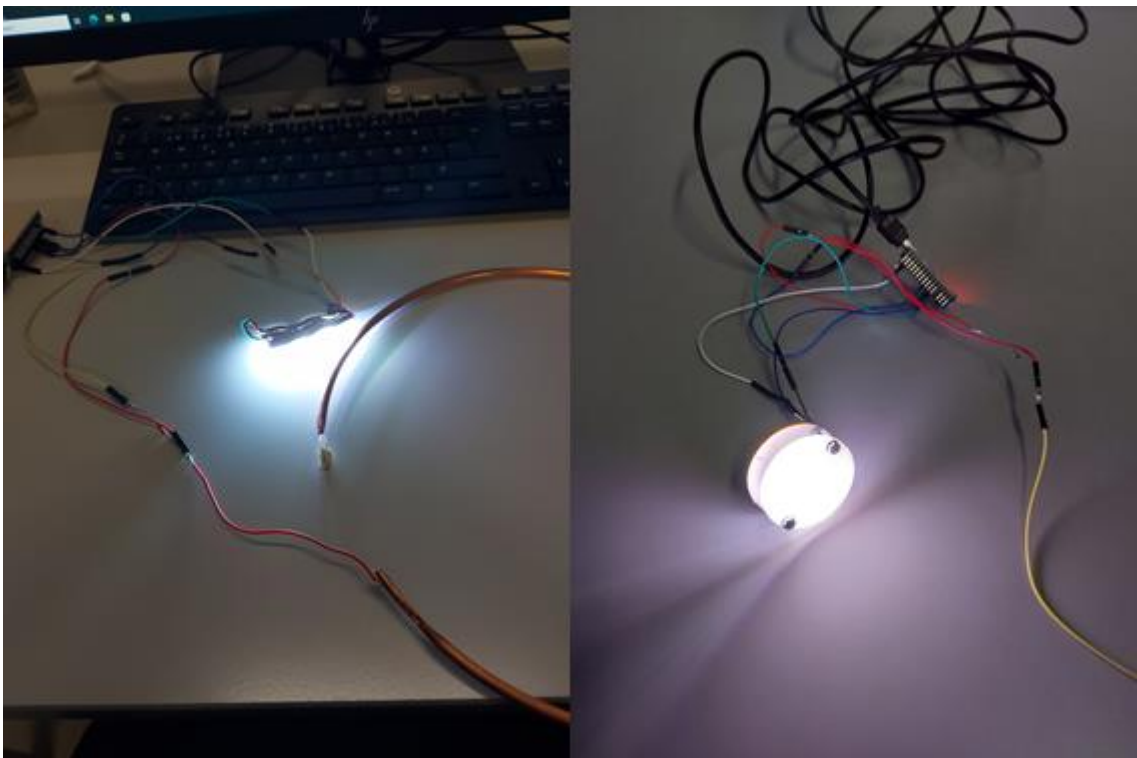


Kuva 31. Led-valorengas lopulliseen prototyyppiin.



Kuva 32. Opaalivalkoinen akryylilevy suodattaa ja pehmentää valoa.

Kun tekniset osat saatiin toimimaan ja koodin säädettiin toimivaksi, testattiin kokonaisuutta ennen prototyypin kokoamista (kuva 33). Prototyypin kokoamisen jälkeen säädettiin vielä koodiin asetukset, joilla hallinnoidaan aikaa kosketuksen rekisteröitymiseen sekä sitä, miten pitkään kosketuksen tulisi kestää, että haluttu toiminto toteutuisi.



Kuva 33. Tekniikan testausta ennen valaisimen kokoamista.

#### 4.5 Valaisimen kokoaminen

Kuten monessa muussakin kohdassa tätä valaisinta suunnitellessa ja koottaessa, jouduttiin pohtimaan uusia tapoja eri osien toteuttamiselle. Yksi ratkaistava ongelma oli löytää sopivat kumiset tai muoviset tulpat puuosan ja kuparin väliin (kuva 34). Paikallisten rautakauppojen kartoittamisen jälkeen todettiin, ettei tarvittavia osia ole olemassa. Varastossa oli kuitenkin silikonista putkea ja päätettiin kokeilla puuttuvien osien tekemistä itse. Leikattiin sopivan pituiset kappaleet silikoniputkesta ja niiden toista päätä lämmitettiin kuumailmapuhaltimella niin kauan, että se sulii hieman. Lämmitettäessä putken suuaukon muoto muuttui profiililtaan pyöreähköksi ja siitä muodostui pieni reuna, joka estäisi silikoniosan liikkumisen puuosan sisäpuolelle (kuva 35).



Kuva 34. Silikonitulppien asetus paikoilleen.



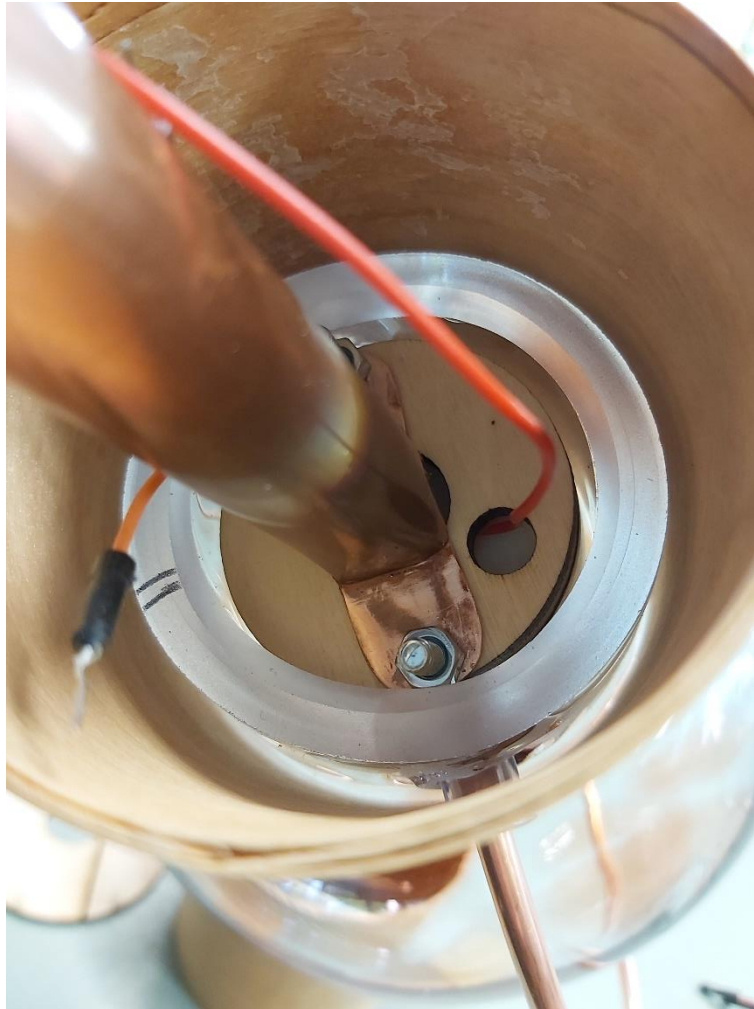
Kuva 35. Kustomoidut silikonitulpat.

Pohdittiin erilaisia vaihtoehtoja valaisimen ripustamiselle, esimerkiksi kettinkiä ja värillistä kangaspäällystettyä johtoa. Haluttiin kuitenkin pysyä samassa linjassa koko valaisimen toteutuksen kanssa ja valittiin minimalistinen vaihtoehto, kupariputki. Kupariputkeen saisin hyvin piilotettua virtajohdon. Haluttiin myös lisätä valaisimeen enemmän kuparia, joten putken käyttäminen valaisimen ripustamiseen oli looginen vaihtoehto. Tähän prototyyppiin käytettiin halkaisijaltaan 2 cm:n kupariputkea. Kiinnitysosan tehtiin putkesta sahaamalla (kuva 36) ja taivuttamalla siivekkeet sellaisiksi, että ne sai kiinnitettyä hyvin teknisen osan ruuveihin, jotka toimivat ikään kuin valaisimen selkärankana (kuva 37).





Kuva 36. Kupariputken sahaus.



Kuva 37. Kupariputken kiinnittäminen valaisimen runkoon.

Kokonaisuudessaan valaisimen prototyyppi koostuu lasiosasta, puuosasta, kuparivanteesta, kupariputkesta ja teknisistä osista, sisältäen led-valot, sekä muutamasta mutterista, parista ruuvista sekä silikonitulpista. Prototyyppiin ei ole tarvinnut lisätä mitään ylimääräistä, vaan se on suunniteltu ja rakennettu niin, että kiinnitys on kahden ruovin varassa, jotka eivät näy ulospäin. Lopputuloksena on ulkomuodoltaan minimalistinen kattovalaisin (kuva 38).



Kuva 38. Valmis kapasitiivisella sensorilla toimivan interaktiivisen valaisimen prototyyppi.

## 5 Käyttäjäkokemus

Käyttäjätestauksella haluttiin selvittää kapasitiivisella sensorilla toimivan valaisimen käytettävyyttä, ja sitä miten se soveltuisi kuluttajan mielestä kotikäyttöön. Tutkimusmenetelmäksi valittiin ääneenajattelu metodi sekä kontekstuaalisen kuva-analyysin. Käyttäjälähtöinen tutkimus toteutettiin kutsumalla sähköpostitse käyttäjiä eli koehenkilöitä testaamaan valaisinta. Sähköposti lähetettiin Lapin yliopiston taiteiden tiedekunnan opiskelijoille sekä henkilökunnalle, tutkimusta mainostettiin myös yliopiston ulkopuolisille henkilöille tutkijan Instagram-tilillä (tiliä seuraa noin 160 henkilöä). Sähköpostissa tuotiin suurpiirteisesti julki, millaisesta valaisimesta on kyse, paljastamatta kuitenkaan liikaa tutkittavan kohteen rakenteesta tai toiminnasta. Sähköpostikutsussa tutkittavaa tuotetta kutsuttiin interaktiiviseksi valaisimeksi. Kutsun liitteeksi lisättiin internetissä toimiva ilmoittautumislomake, josta mahdolliset testaajat saivat valita itselleen sopivan ajankohdan osallistua tutkimukseen. Päivä oli jaettu viiteen tunnin pituiseen jaksoon, johon jokaiseen mahtui enintään neljä osallistujaa. Tavoitteena oli saada kaksikymmentä koehenkilöä. Tutkimukseen osallistui lopulta kymmenen henkilöä, joista 7 oli naisia ja 3 miehiä, koehenkilöiden keski-ikä oli 24,5 vuotta. Kaikki koehenkilöt opiskelivat Lapin yliopistossa. Koehenkilöt osallistuivat käyttäjätestaukseen, yhdestä neljään henkilöä kerrallaan. Tutkimus toteutettiin kahdessa osassa. Ensimmäisessä osassa koehenkilöt saivat testata valaisimen prototyyppiä ja toisessa osassa he tutustuivat kuvamateriaaliin ja tekivät niihin liittyvät tehtävät.

### 5.1. Käyttäjätutkimus, osa 1

Rakensin tutkimusympäristön Lapin yliopistolla sijaitsevan Sinco Labin tiloihin niin, että tutkimuksen kohteeseen ei ollut sisäänkäynniltä suoraa näköyhteyttä. Saadakseni tallennettua koehenkilöiden autenttisen reaktion valaisimesta, tutkittava kohde paljastettiin vasta suostumuslomakkeen täyttämisen sekä esitietojen dokumentoinnin jälkeen. Kokonaisuuden selkeyttämiseksi otin videotallenteelle alussa esitiedot, jotka sisälsivät iän, sukupuolen ja ammatti- tai koulutusalan. Ennen tutkimusympäristöön

tuloa kerroin koehenkilöille millainen tutkimus olisi ja mitä tutkimusmetodeita siinä käytettäisiin sekä kauanko se suunnilleen kestäisi. Annoin koehenkilöille ohjeistuksen sanoa ääneen kaikki ajatukset, jotka heidän mieleensä tulisi nähdessään ja koskiessaan valaisinta. Painotin sitä, että yhtä tärkeää tietoa on niin negatiiviset kuin positiivisetkin ajatukset.

Tutkimustilanteen aikana sekä myöhemmin videotallenteita katsoessa, tein osallistuvaa havainnointia, siinä tutkija osallistuu itse tilanteeseen ja on fyysisesti läsnä. Osallistuvan havainnoinnin hyviä puolia on se, että tutkija pääsee syvälle ilmiön olemukseen. (Kananen 2010, 50) Vaikka meillä oli yhteinen kieli koehenkilöiden kanssa, joko suomi tai englanti, koin havainnoimisen tärkeäksi tueksi sanallisen tiedon lisäksi. Koska minun käytössäni tulisi olemaan videotallenteet, en tehnyt havainnoinnin aikana muistiinpanoja. Mielestäni havainnoinnin käyttäminen oli perusteltua, koska kyseisestä tilanteesta ei ollut aikaisempaa tietoa ja ilmiö, tässä tapauksessa käyttäjättestaus oli helposti havainnoitavissa. Aloitin videoinnin välittömästi koehenkilöiden saatua katsekontaktin valaisimeen, kehotin heitä lähestymään rohkeasti valaisinta. Mikäli koehenkilöt eivät tuottaneet tarpeeksi haluttavaa tietoa, esitin heille täsmentäviä kysymyksiä:

Mitä mieltä olet/olette valaisimen muotokielestä?

Mitä mieltä olet/olette materiaalivalinnoista?

Miltä kosketuskytkin vaikuttaa käytössä (verraten tavalliseen valokatkaisimeen)?

Onko sinulla/teillä kotona käytössä älyvalaisimia? Millaisia?

Ostaisitko sinä/te kotiisi vastaavanlaisen valaisimen?

Tullessaan tilaan moni hämmästyti sitä, että kyseessä oli kattovalaisin, pöytä- tai lattiavalaisimen sijaan. Kaikki ihmettelivät valaisinta ensin lyhyen matkan päästä, ennenkö lähestyivät sitä. Ensimmäinen havainto oli katkaisimen puuttuminen. Kaikki kuitenkin löysivät katkaisimen kosketettuaan valaisinta. Katkaisimen epätyypillinen sijainti ja ulkonäkö hämmästytti ja ihastutti monia. Sen funktion selvittyä, valaisinta

uskallettiin katsoa ja koskea rohkeammin. Mikäli testaaja(t) ei lähestynyt valaisinta kehoitettiin niin tekemään (kuva 39).



Kuva 39. Koehenkilö testaamassa valaisimen käytettävyyttä.

Kokonaisvaltaisen kokemuksen edistämiseksi testauksen puolella välissä samutettiin valot, jolloin testaajat pystyivät havainnoimaan valaisimen ominaisuuksia pimeässä. Kaikkien osallistujien mielestä valaisin oli täysin erilainen pimeässä kuin valaistussa tilassa. Pimeässä tilassa valaisimen lasiosa tuli enemmän esiin värilaikkuineen ja muut osat jäivät vähemmälle huomiolle. Myös varjojen luomat kuvioinnit lasiosan sisä- ja ulkopinnalla toivat valaistukseen variaatiota. Monen mielestä valaisin oli pimeässä hyvinkin avaruushenkinen ja ajatus herätti mielenkiintoisia ja värikkäitä keskusteluita moninaisista erilaisista käyttötavoista. Muutosehdotuksissa oli muuan muassa puuosan värjäys tai sen vaihtaminen kupariseen, kaikkien metalliosien toimiminen kytkimenä, varioiminen pöytä- tai lattiavalaisimeksi tai julkisestilan valaisimeksi esimerkiksi hotellin aulaan.

## 5.2. Käyttäjätutkimus, osa 2

Tutkimuksen toisessa osassa koehenkilöt saivat ohjeistuksen kirjoittaa post-it-lapuille mielipiteitään siitä, miten he sijoittaisivat kyseisen valaisimen ja mikä sen funktio

valituissa tiloissa olisi. Post-it -laput tulisi liimata kuvien alle tai päälle (kuva 40). Esillä oli kolme kuvaa, ensimmäisessä oli skandinaavinen keittiö, johon ei ollut liitetty valaisinta. Kahdessa seuraavassa kuvassa valaisin oli kuvanmuokkauksella lisätty tutkijan mielestä sopivaan kohtaan. Neljännessä kohdassa oli ainoastaan teksti ”Muu sijainti?”, johon koehenkilöt saivat ideoida vaihtoehtoisia sijoituspaikkoja valaisimelle.



Kuva 40. Koehenkilö pohtimassa valaisimen funtiota ja sijoittelua.

### 5.3 Tutkimustulosten analyysi

Tutkimuksen tarkoituksena oli saada tietoa siitä, mitä mieltä kuluttaja eli tässä tapauksessa testaajat ovat valaisimesta. Videotallenteesta saataisiin sanallista tietoa ja sille lisäarvoa observoimalla testaajien käyttäytymistä tutkimustilanteessa. Tutkimustulosten analyysia varten litteroitiin tallenteiden puheosuudet tekstiksi, josta poimittaisiin tarvittava tieto sekä tehtiin muistiinpanoja testaajien elekielestä ja käyttäytymisestä. Analyysimetodina käytettiin teemoittelua. Teemoittelussa haluttu aineisto kerätään teemojen mukaan, tässä tapauksessa aineistosta haettiin adjektiiveja, jotka kuvaavat valaisinta, sen herättämiä tunteita, assosiaatioita ja käytettävyyttä. Jokaisesta adjektiiviryhmästä tehtiin lista, johon keräsin adjektiivit yksitellen.



Teemoittelun jälkeen tehtiin yhteenveto, josta saatiin selville mitkä sanat olivat toistuneet.

Lopuksi tehtiin aineistosta kerätyistä adjektiiveista visuaalinen sanapilvi (kuva 41). Sanapilven eriteltiin väreillä neljä eri osuutta, jotka esittävät valaisimen herättämät tunteet ja assosiaatiot sekä sen millainen valaisin on ulkomuodoltaan ja millainen se on käytössä. Fontin koko sanapilvessä vaihtelee sen mukaan, miten usein sana esiintyi testaajien keskustelussa. Esimerkiksi tunteita herättävässä osiossa useimmin esiintynyt sana oli 'tunnelmallinen'.



Kuva 41. Sanapilvi aineistoista kerätyistä sanoista.

Tutkimuksen toisessa osassa kartoitettiin koehenkilöiden mieltymyksiä kyseisen valaisimen käytöstä kotiloissa. Moni oli tyytyväinen valaisinten aseteluun ja sijaintiin



kuvissa. Keittiötä esittävään kuvaan ei muokattu valaisinta ollenkaan, vaan koehenkilöille jätettiin hieman enemmän pohdittavaa sen sijainnin ja käyttötarkoituksen suhteen (kuva 42). Keittiössä valaisin sijoitettaisiin melko perinteisesti ruokapöydän päälle, tätä mieltä oli yhdeksän kymmenestä. Kaksi koehenkilöä ehdotti, että valaisin toimisi hyvin tiskialtaan tai liedon lähistöllä, jotta sitä voisi käyttää esimerkiksi kämmenselällä tai käsivarrella, käsien ollessa likaiset tai märät.

Valaisimen funktio koettiin varsin käytännölliseksi varsinkin keittiössä, joka mielletään yleisesti myös työskentelytilaksi. Yhden koehenkilön mielestä valaisimella saisi luotua keittiöön romanttista tunnelmaa ja kahden muun mielestä sitä voisi käyttää iltavalaistuksessa tunnelmanluojana.



Kuva 42. Kuva keittiöstä, johon koehenkilöt sijoittivat valaisimen.

Olohuoneessa valaisimen sijainti korostui, sen haluttiin olevan helposti käytettävissä istuimesta käsin. Kuvaan sijoitettiin kaksi valaisinta sohvan seinän puoleiseen pätyyn (kuva 43). Tämä sijainti oli suurimman osan mielestä erittäin hyvä, mutta yksi koehenkilöistä pohti sitä, onko valo hankala laittaa päälle, kun joutuu ensin kävelemään nurkkaan. Joku koehenkilöistä mietti sitä, että onko tarvetta kahdelle valaisimelle ja

suurin osa oli taas sitä mieltä, että kaksi valaisinta on esteettisesti kauniimpi. Sijainniksi ehdotettiin myös ikkunan edustaa sekä perinteisesti keskelle huonetta yleisvaloksi.

*"toimisi hyvin tunnelmavalona, varsinkin pimeinä iltoina", (käyttäjä 3)*  
*"olisi osa sisustusta, taideteos", (käyttäjä 7)*

Valaisimen funktio oli lähes yksimielisesti selvä, se toimisi tunnelmavalona. Osan mielestä se toimisi hyvin myös lukuvalona. Pääasiallisesti se kuitenkin nähdään taideteoksen omaisena koristevalaisimena, jonka käytännöllisyydellä ei välttämättä ole niin suurta arvoa (kuva 44).



Kuva 43. Kuva olohuoneesta, johon oli kuvanmuokkauksella lisätty valaisimet.



Kuva 44. Koehenkilöiden ajatuksia post-it-lappuihin kirjoitettuna.

Makuuhuonetta esittävään kuvaan lisättiin valaisimet molemmin puolin sänkyä, ne roikkuvat oletettujen yöpöytien kohdassa hieman sisempänä vuoteesta katsottuna (kuva 45). Kuva miellytti kaikkia ja sen tunnelma koettiin kutsuvaksi. Katosta riippuva valaisin sijoitettuna yövalon asemaan herätti kuitenkin erilaisia mielipiteitä. Puolet koehenkilöistä olivat sitä mieltä, että katosta roikkuva valaisin ei ole välttämättä käytännöllinen ja se toimisi paremmin katossa korkeammalla, vuoteen yläpuolella tai pöytävalona, joko yöpöydällä tai läheisessä hyllyssä. Positiivisena seikkana nähtiin kosketuskytkimen käyttö, koehenkilöt sanoittivat asian seuraavasti:

*"valo lähellä sänkyä, saa kätevästi päälle, kun herää pimeässä huoneessa"* (käyttäjä 9)

*"hyvä sijainti, ei tarvitse "herätä" laittamaan valoa päälle"* (käyttäjä 1)



Kuva 45. Kuva makuuhuoneesta, johon oli lisätty valaisimet kuvanmuokkausohjelmalla.

Tiedusteltiin myös, mihin muualle valaisimen voisi sijoittaa kuin edellä mainittuihin tiloihin. Tuloksena oli käytävä, parveke, patio, terassi, hotellin aulatilat, ravintolat sekä muut julkiset tilat. Mielenkiintoista oli, että useat koehenkilöt ehdottivat valaisimen sijoittamista julkisiin tiloihin. Monet näkivät valaisimen tunnelman luojana ravintolassa tai baarissa. Yksi merkittävä huomio oli myös se, että valaisimen ajateltiin soveltuvan liikuntarajoitteisen henkilön käyttöön, kunhan se on asetettu sopivalle korkeudelle. Kaiken kaikkiaan koettiin miellyttävänä uutena kokonaisuutena, niin käytettävyyden kuin ulkonäkönsä puolesta. Sen variaatiomahdollisuudet olivat koehenkilöidenkin mielestä moninaiset ja useasti kuulin sanottavan, että siitä saisi hyvän pöytävalaisimen.

## 6 Pohdinta

Tässä luvussa pohdin ja reflektoin tutkielman sisältöä ja toteutusta. Alussa on omaa pohdintaa, jota seuraa tutkimuksen tulokset. Pohdin myös tutkimuksen arvioinnin pätevyyttä sekä lopuksi valaisimen tulevaisuutta.

### 6.1. Tulokset

Tutkimuksen tuloksena syntyi toimiva valaisimen prototyyppi, jonka avulla saatiin lisättyä interaktiivisuutta ihmisen ja kotikäyttöön soveltuvan valaisimen välille. Haasteita tuotesuunnitteluun tuli tekniikan sijoittamisessa lasiosan sisään, mutta sopivien osien löydyttyä valaisin toimi moitteettomasti. Koodia säätämällä saatiin kytkimen herkkyys sopivaksi. Käyttäjätutkimus vahvisti sen, että valaisin soveltuisi hyvin kotikäyttöön sekä mahdollisesti myös julkisten tilojen valaisimeksi. Käyttäjätutkimuksessa tuli myös muutamaa otteeseen ilmi, että valaisimeni ei välttämättä soveltuisi lapsi- tai eläinperheeseen. Kuparivanne nähtiin mahdollisuutena käyttää valaisinta keinuna tai leluna, jolloin siihen kohdistuisi sellaisia toimintoja, joita se ei ole suunniteltu kestämään. Suunnittelin valaisimen kauneutta arvostavaan aikuiseen kotiin, ymmärrän sen hyvin nyt, kun olen tutkielmaani reflektoinut. En näe sitä kuitenkaan negatiivisena asiana, koska useimmat tuotteet suunnitellaan ajatellen jotain tiettyä kohderyhmää. Itselläni se valikoitui varsin subjektiivisesti tällaiseksi.

### 6.2. Tutkimuksen arviointi

Tutkimusta tehtäessä pyritään välttämään virheitä, joita kuitenkin voi helposti tulla tehtäessä laadullista tutkimusta, joka perustuu hyvin paljon tulkinnallisuuteen. Vaikka koehenkilöitä on ohjeistettu, on jotkut tehtävät tai kysymykset voineet olla vaikeaselkoisia ja tulos ei välttämättä näin ollen vastaa kysymykseen. Tässä tutkimuksessa kuitenkin virhemarginaali on kohtalaisen pieni, koska tutkimustilanteet videoitiin sekä toisessa osassa käyttäjätutkimusta koehenkilöiden vastaukset olivat kirjallisia.

Tutkimuksen pätevyyttä todistaa myös tarkka dokumentointi, joka toteutui sekä valaisimen suunnittelu- ja valmistusvaiheessa laajalla vaihekuvamateriaalilla sekä käyttäjätutkimuksen videotallenteina sekä kirjoitettuna tekstinä.

### 6.3. Valaisimen tulevaisuus

Valaisimella on paljon mahdollisuuksia erilaisiin variaatioihin. Jo suunnitteluvaiheessa mietin, että miltä se näyttäisi pöytävalaisimena tai vaikka seinällä. Näen mahdollisuuksia varioida valaisimen ulkomuotoa vaihtamalla lasiosan väritystä, metalleja tai vaikka värjäämällä puuosa villillä huomiovärillä. Miltä näyttäisi sinisellä fritillä kuvioitu lasiosa, messinkiset metalliosat ja käsittelemätön koivuviilu? Tai olisiko savulasista, takoraudasta ja rautavihtrillillä värjätystä puusta harmoniseksi kokonaisuudeksi?

Mikäli jatkaisin tuotteen kehitystä, mitä se tarvitsisi varsinkin kaupallisiin tarkoituksiin, tulisi huomiota kiinnittää erityisesti teknisiiin osiin. Olisi hyvä löytää sopiva mikroprosessori, joka sisältäisi itsessään led-valot ja vaadittavan muistin, eikä sen lisäksi tarvitsisi kuin virtalähteen. Tämä yksinkertaistaisi valaisimen rakennetta ja toisi siihen käyttövarmuutta, kun teknisissä osissa ei olisi ylimääräisiä johtoja. Mikäli sopiva alusta löytyisi, tulisi suunnittelu aloittaa sen ehdoilla. Lasiosien suuaukko tulisi tehdä kyseisen tuotteen koon mukaan ja näin ollen muuttaa myös muiden osien mittasuhteita. Tämä ei kuitenkaan ole mahdoton tehtävä, vaan käsityönä valmistettavien tuotteiden kohdalla varsinkin helposti muutettavissa oleva seikka.

Näkisin myös, että tätä valaisinta voisi valmistaa teollisesti, mikäli se ei menettäisi prosessissa tuotteen yksilöllisyyttä. Tämä voitaisiin kuitenkin sulkea pois esimerkiksi sillä, että lasiosien fritit aseteltaisiin sattumanvaraisesti paikoilleen, kuten se tapahtuu suupuhallettua lasia tehtäessä.

Mikäli kaupallistaisin tuotteen, valitsisin kuitenkin valmistustavaksi suupuhalletun lasin ja teettäisin sen suomalaisilla lasinpuhaltajilla, joilta onnistuu hyvinkin piensarjojen tuottaminen. Vaikka valaisimen hinta näin ollen hieman kallistuisi, näkisin sen kuitenkin arvomaailmaltaan kestävämpänä valintana.

#### 6.4. Oma pohdinta

Tarja Kotro (2005) on sitä mieltä, että usein tutkija (tässä tapauksessa myös suunnittelija) näkee itsensä ja sen viiteryhmän, johon kuuluu, tuotteen käyttäjänä. Näin toimiessa tutkija saattaa sivuuttaa itselleen vieraat käyttäjäryhmät tai käyttötilanteet. Tässä on kuitenkin myös mahdollisuus löytää syvällisempi ymmärrys tuotteesta ja sen käytettävyydestä.

On totta, että mielsin itseni suunnittelijan ja tutkijan roolin lisäksi myös käyttäjäksi. Suunnittelemani tuotteet kuvastavat minua, omaa ajatusmaailmaani, luovuuttani ja osaamistani. On vaikeaa sivuuttaa omat taipumuksensa ja tarpeensa käytettävyyttä suunniteltaessa. Näin kävi myös tämän tutkimuksen tuloksena syntyneen valaisimen prototyypin kanssa.

Mielestäni onnistuin hyvin tavoitteessani vastata tutkimuskysymykseen. Onnistuin suunnittelemaan ja valmistamaan valaisimen prototyypin, johon lisäsin ehkä hieman vaativankin sensorin. Opin paljon uutta varsinkin juuri teknisen osuuden toteutuksen kanssa. Vastaani tuli paljon asioita, joita en ennestään tiennyt, vaan minun piti ottaa niistä selvää ja juuri tämä on ollut oppimisen edesauttaja. Materiaalivalinnat olivat myös onnistuneita ja olen hyvilläni, että sain tutkielmani myötä tukea ja tuoda esiin arvokasta lasiosaamista Suomessa. Minulle tärkeät arvot tuotesuunnittelussa toteutuivat tässä valaisimessa, niin suunnittelussa kuin toteutuksessakin.

Tein tutkielman kahdessa osassa, joiden välissä oli lähes kaksi vuotta, mutta se vain paransi oppimiskokemustani. Palatessani tänä keväänä tutkielmani pariin, jouduin aloittamaan jotkut asiat uudestaan, kuten koodin ja tekniikan testauksen, joka ei pitkän käyttämättömyyden jälkeen ottanut syystä tai toisesta toimiakseen. Toistaminen oli kuitenkin paikallaan ja vahvisti mielestäni sopivalla tavalla niin suhdettani tuotteeseeni kuin uuden oppimista. Kokonaisuudessaan tutkielman tekeminen, niin tuotesuunnittelun kuin käyttäjätestauksen puolesta on ollut erittäin miellyttävää ja antoisaa. Olin innoissani, kun valitsin käyttäjätutkimukseen ääneenajattelu metodin, joka oli itselleni aikaisemmin tuntematon menetelmä. Halusin tehdä tutkimustilanteesta

mielekkään ja mielenkiintoisen myös osallistujille. Mikäli olisin kertonut tutkimusmenetelmistä enemmän kutsusähköpostissa, uskoisin, että useampi olisi osallistunut käyttäjätutkimukseen. Koehenkilöiden palautteet testauksen jälkeen olivat myös erittäin innostavia ja oli mukava kuulla, että he olivat kokeneet käyttäjätestauksen miellyttäväksi.

## 7 Johtopäätökset

Tutkimuksen tuloksena kehitettiin toimiva interaktiivinen valaisimen prototyyppi, joka toimii kosketussensorilla. Materiaaleina valaisimessa on suupuhallettu lasi, koivu sekä kupari. Valaisimen kytkimenä toimii kuparinen vanne, joka ympäröi kehämäisesti lasikupua. Kosketettaessa kuparia valaisimen valonlähde kytkeytyy päälle ja pois.

Käyttäjätestauksessa koehenkilöt totesivat interaktiivisuuden valaisimessa innovatiiviseksi, mielenkiintoiseksi sekä yleisesti miellyttäväksi käyttää. Koehenkilöt olivat yksimielisesti sitä mieltä, että he voisivat ottaa vastaavanlaisen valaisimen myös kotiinsa. Sen käyttömahdollisuudet olivat heidän mielestään hyvin moninaiset ja erityisesti kosketussensorin tuoma helppous yöpöydän valaisimeen koettiin houkuttelevana.

Yhteenvetona tutkimuksesta voidaan siis sanoa, että interaktiivisuuden lisääminen tuotteeseen, tässä tapauksessa valaisimeen onnistui ja se sai myös käyttäjien keskuudessa hyvän vastaanoton. Haasteita suunnittelussa tuli lähinnä teknisten osien kohdalla, mutta ne eivät olleet ylitseppäsemättömiä ja sopivien osien löytyessä valaisimesta tuli toimiva.



## Lähteet

- Anttila, P. 1996. Käsitöiden ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY.
- Anttila, P. 2000. Tutkimisen taito ja tiedon hankinta. 3. painos. Hamina: Kirjapaino Oy.
- Barrett, G. & Omote, R. 2010. Projected-Capacitive Touch Technology. Haettu 24.05.2022 osoitteesta <https://sid.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/j.2637-496X.2010.tb00229.x>
- Brender, Jytte, 2006. Handbook of evaluation methods for health informatics. E-kirja. Elsevier Academic Press.
- Brumitt, B. & Cadiz, J. 2000. "Let There Be Light!" -Comparing Interfaces for Homes of the Future. Haettu 24.5.2022 osoitteesta <https://www.microsoft.com/en-us/research/wp-content/uploads/2016/02/tr-2000-92.pdf>
- Daylight-LED-valopaneeli, akku, kosketushimmennin. Haettu 22.5.2002 osoitteesta <https://www.nettilamppu.fi/daylight-led-valopaneeli-akku-kosketushimmennin.html>
- Eskola, J. & Suoranta, J. 2000. Johdatus laadullisen tutkimukseen. Helsinki: Vastapaino.
- Hakala, J. T. 2017. Tulevan maisterin graduopas. Tallinna: Printon Trükikoda.
- Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavirta, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15. uudistettu painos. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy.
- Holtzblatt, Karen, Beyer, Hugh, Elsevier 2016. Contextual design: design for life. Toinen painos. E-kirja.
- Häkkilä, J., He, Y. & Colley, A. 2015. Tutkimuspäivi. Haettu 15.5.2022 osoitteesta [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-22701-6\\_24#Sec3](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-22701-6_24#Sec3)
- Kananen, J. 2010. Opinnäytetöiden kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kapasitiivinen sensori kytkin/himmennin 12-36V 8A. Haettu 22.5.2022 osoitteesta <https://valotehdas.fi/kauppa/kapasitiivinen-sensori-kytkinhimmennin-12-36v-8a/>

Kotro, T. 2005. Hobbyist Knowing in Product Development: Desirable Objects and Passion for Sports in Suunto Corporation. Helsinki: Kuluttajatutkimuskeskus ja Taideteollinen korkeakoulu.

Laadullisen tutkimuksen verkkokäsikirja. Tampereen yliopisto. Haettu 15.5.2022 osoitteesta [https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7\\_2\\_2.html](https://www.fsd.tuni.fi/menetelmaopetus/kvali/L7_2_2.html)

McCarthy, J. & Wright, P. 2004. Technology as Experience. Cambridge, Massachusetts & London, England: The MIT Press.

Mäyrä, Frans, Sihvonen, Tanja, Paavilainen, Janne, Saarenpää, Hannamari, Kultima, Timo, Nummenmaa, Annakaisa, Kuittinen, Jussi, Stenros, Jaakko, Montola, Markus, Kinnunen, Jani & Syvänen, Antti. 2010. Monialainen pelitutkimus. Teoksessa Sami Serola (toim.): Ote informaatiosta. Johdatus informaatiotutkimukseen ja interaktiiviseen mediaan. Helsinki: BTJ Kustannus.

Niemelä, R. 2006. Ikääntyneiden informaatiokäyttäytyminen -Laadullinen tutkimus arkielämän informaatiokäytännöistä ja toimintaan aktivoitumisesta. Oulu: Oulu University Press.

Oulasvirta, A. 2011. Ihmisen ja tietokoneen vuorovaikutus. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

Paulmann-pöytävalaisin Aari, kosketuskytkin. Haettu 22.5.2002 osoitteesta <https://www.nettilamppu.fi/paulmann-poeytaevalaisin-aari-kosketuskytkin.html>

Privitera, M. 2015. Contextual inquiry for medical device design. Ensimmäinen painos. E-kirja. Contributor Academic Press

Rosenzweig, Elizabeth, 2015. Successful user experience: strategies and roadmaps. Ensimmäinen painos. E-kirja.

Rowe. P. G. 1987. Design Thinking. Cambridge, Mass: The MIT Press.

Venkatesh, A. 1996. Computers and other interactive technologies for the home. Haettu 24.05.2022 osoitteesta <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/240483.240491>

T-touch LED Ring Table Lamp. Haettu 22.5.2022 osoitteesta [https://www.similighting.pl/en/product/t-touch-led-ring-table-lamp/#/1-color-black/1223-led light source-warm light/1453-switching options-button switch](https://www.similighting.pl/en/product/t-touch-led-ring-table-lamp/#/1-color-black/1223-led-light-source-warm-light/1453-switching-options-button-switch)

## Kuvat

Kuva 1. Valaisimen kytkin. (valotehdas.fi) Haettu 22.5.2022 osoitteesta <https://valotehdas.fi/kauppa/kapasitiivinen-sensori-kytkinhimmennin-12-36v-8a/>

Kuva 2. Kosketuksella toimiva akkukäyttöinen valaisin. (nettilamppu.fi) Haettu 22.5.2002 osoitteesta <https://www.nettilamppu.fi/daylight-led-valopaneeli-akku-kosketushimmennin.html>

Kuva 3. Aari-valaisin toimii integroidulla kosketuskytkimellä. (nettilamppu.fi) Haettu 22.5.2002 osoitteesta <https://www.nettilamppu.fi/paulmann-poeytaevalaisin-aari-kosketuskytkin.html>

Kuva 4. Kolmella vaihtoehtoisella kytkimellä toimiva valaisin. (similighting.pl) Haettu 22.5.2022 osoitteesta [https://www.similighting.pl/en/product/t-touch-led-ring-table-lamp/#/1-color-black/1223-led light source-warm light/1453-switching options-button switch](https://www.similighting.pl/en/product/t-touch-led-ring-table-lamp/#/1-color-black/1223-led-light-source-warm-light/1453-switching-options-button-switch)

Kuva 5. Haapa. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 6. Koivu. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 7. Ensimmäisiä luonnoksia I. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 8. Ensimmäisiä luonnoksia II. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 9. Kupari valaisimen pääosassa. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 10. Luonnos vaihtoehtoisesta tavasta liittää puuosa valaisimeen. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 11. Mittapiirros lasinpuhaltajalle. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 12. 3D-mallinnus valaisimesta. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 13. Fritin väri vaihtoehto, Sunset.

Kuva 14. Fritin väri vaihtoehto, Turmalin.

Kuva 15. Värjättyjä koepaloja koivuviilusta. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 16. Sudilla värjääminen. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 17. Värjäys teellä, liotus ja keittäminen. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 18. Värjäämätön ja värjätty koivuviilu. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 19. Kokonainen koivuviilu värjättyinä. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 20. Muotti puuosien valmistukseen. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 21. Puuosien väri variaatioita. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 22. Reikien poraaminen puuosaan. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 23. Osien sovittaminen toisiinsa. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 24. Kupari sopii sävyltään myös Turmalinin sävyiseen lasiosaan. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 25. Kupari putki paketista otettuna, sopivasti kerällä. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 26. Kupari putki sopii lasiosaan muokkaamattomana. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 27. Arduino Nano. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 28. Teknisten osien sovittaminen lasiosan sisään. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 29. Teknisten osien kokoaminen. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 30. Led-valonauhaa testaukseen. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 31. Led-valorengas lopulliseen prototyyppiin. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 32. Opaalivalkoinen akryylilevy suodattaa ja pehmentää valoa. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 33. Tekniikan testausta ennen valaisimen kokoamista. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 34. Silikonitulppien asetus paikoilleen. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 35. Kustomoidut silikonitulpat. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 36. Kupariputken sahaus. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 37. Kupariputken kiinnittäminen valaisimen runkoon. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 38. Valmis kapasitiivisella sensorilla toimivan interaktiivisen valaisimen prototyyppi. Ruotoistenmäki, K. (2020)

Kuva 39. Koehenkilö testaamassa valaisimen käytettävyyttä. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 40. Koehenkilö pohtimassa valaisimen funtiota ja sijoittelua. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 41. Sanapilvi aineistoista kerätyistä sanoista. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 42. Kuva keittiöstä, johon koehenkilöt sijoittivat valaisimen. Alkuperäinen kuva [www.etuovi.com](http://www.etuovi.com). Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 43. Kuva olohuoneesta, johon oli kuvanmuokkauksella lisätty valaisimet. Alkuperäinen kuva <https://www.isku.com/fi/fi/olohuoneen-sisustus> , kuvanmuokkaus Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 44. Koehenkilöiden ajatuksia post-it-lappuihin kirjoitettuna. Ruotoistenmäki, K. (2022)

Kuva 45. Kuva makuuhuoneesta, johon oli lisätty valaisimet kuvanmuokkausohjelmalla. Alkuperäinen kuva [www.bo.fi](http://www.bo.fi). Ruotoistenmäki, K. (2022)

# Liitteet

## Suostumuslomake

*Consent form*

Nro: \_\_\_\_\_

Pvm/Date: \_\_\_\_\_

Tervetuloa osallistumaan tutkimukseen, jonka tarkoituksena on selvittää käyttäjien reaktiot ja huomiot interaktiivisen valaisimen ulkonäöstä ja käytettävyydestä. Tutkimus liittyy teollisen muotoilun opiskelijan Kirsti Ruotoistenmäen (kruotois@ulapland.fi) graduun Taiteiden tiedekunnassa Lapin yliopistossa. Ohjaajan yhteystiedot: Apulaisprofessori Ashley Colley, ashley.colley@ulapland.fi.

Käyttäjättestaus kestää noin 30 minuuttia. Osallistumisesi tutkimukseen on täysin vapaaehtoista. Tutkimus noudattaa tutkimuseettisen neuvottelukunnan määrittelemiä vastuullisen tutkimuksen periaatteita. Aineisto käsitellään nimettömänä ja luottamuksellisesti. Kaikissa tapauksissa aineiston käyttö on sekä EU:n tietosuojia-asetuksen (GDPR) että kansallisen lainsäädännön mukaista.

Allekirjoittamalla tämän lomakkeen hyväksyt seuraavan,

- ymmärrän tämän tutkimuksen sisällön ja tarkoituksen sekä hyväksyn osallistuvani tutkimukseen
- ymmärrän, että voin keskeyttää tutkimuksen milloin tahansa
- sallin, että tutkimus tallennetaan tutkimustarkoitusta varten. Anonymisoitua materiaalia voidaan hyödyntää tutkimukseen liittyvissä esitelmissä.

*You are invited to participate in a study, in which we examine users' reactions and perceptions of an interactive light's visual look and usability. The study is run by Kirsti Ruotoistenmäki (kruotois@ulapland.fi) University of Lapland (contact Associate professor Ashley Colley, ashley.colley@ulapland.fi).*

*This study will take about 30 minutes. Your participation is entirely voluntary and you may withdraw and discontinue participation at any time without penalty. All data you provide in this experimental study will be published anonymized and treated confidentially in compliance with the General Data Protection Regulation (GDPR) of the European Union (EU). Subsequent uses of records and data will be subject to standard data use policies which protect the anonymity of individuals and institutions. In all cases uses of records and data will be subject to the GDPR.*

*By signing this form, you agree,*

- *I understood the nature of this study and I agree to participate*
- *I understood that I can withdraw from this study at anytime*
- *I allow the study to be recorded for research purposes. The material can be used in research presentations*

\_\_\_\_\_  
Päivä  
Date

\_\_\_\_\_  
Osallistujan allekirjoitus  
Participant's signature

\_\_\_\_\_  
Päivä  
Date

\_\_\_\_\_  
Tutkijan allekirjoitus  
Researcher's signature

```

#include <CapacitiveSensor.h>
#include <Adafruit_NeoPixel.h>
/*
  CapitiveSense Library Demo Sketch
  Paul Badger 2008
  Uses a high value resistor e.g. 10M between send pin and receive pin
  Resistor effects sensitivity, experiment with values, 50K - 50M. Larger resistor values yield larger sensor values.
  Receive pin is the sensor pin - try different amounts of foil/metal on this pin
*/
#define NUMPIXELS 16 // Popular NeoPixel ring size
CapacitiveSensor cs_4_2 = CapacitiveSensor(2, 4);
int threshold = 500; // the minimum value for turning the LED on
#define PIN 11 // On Trinket or Gemma, suggest changing this to 1

bool lampOn = false;
bool oldState = LOW;
Adafruit_NeoPixel pixels(NUMPIXELS, PIN, NEO_GRB + NEO_KHZ800);

void setup()
{
  cs_4_2.set_CS_Autocal_Millis(0xFFFFFFFF); // turn off autocalibrate on channel 1 - just as an example
  Serial.begin(9600);
  //pinMode(ledPin, OUTPUT);
  // pinMode(lepPin, OUTPUT);
  pixels.begin(); // INITIALIZE NeoPixel strip object (REQUIRED)

  for (int i = 0; i < NUMPIXELS; i++) { // For each pixel...
    pixels.setPixelColor(i, pixels.Color(0, 255,0));
  }
  pixels.show();
  delay(800);
  pixels.clear();
}
void loop()
{
  long start = millis();
  long sensorValue = cs_4_2.capacitiveSensor(30);
  Serial.print(millis() - start); // check on performance in milliseconds
  Serial.print("\t"); // tab character for debug window spacing
  Serial.print(sensorValue); // print sensor output 1
  Serial.print("\n");

  if (oldState == LOW) {

    if (sensorValue > threshold && lampOn == true) {
      //digitalWrite(ledPin, LOW);
      pixels.clear(); // Set all pixel colors to 'off'
      oldState = HIGH;
      lampOn = false;
    }
    else {
      if (sensorValue > threshold && lampOn == false) {
        //digitalWrite(ledPin, HIGH);
        for (int i = 0; i < NUMPIXELS; i++) { // For each pixel...
          pixels.setPixelColor(i, pixels.Color(255, 255, 255));
        }
        lampOn = true;
        oldState = HIGH;
        delay(100);
      }
      pixels.show(); // Send the updated pixel colors to the hardware.
    }
  }
  if (sensorValue < threshold) {
    oldState = LOW;
  }
  delay(10); // arbitrary delay to limit data to serial port
}

```