

Tuottava toimintatutkimus muusikon esiintymistarvikkeiden  
kuljetusratkaisun kehittämisestä

Olli Värre  
Käsityökasvatus  
Pro gradu -tutkielma  
Turun yliopisto  
Opettajankoulutuslaitos  
Rauman kampus  
Toukokuu  
2018

*Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -järjestelmällä.*

TURUN YLIOPISTO

Kasvatustieteiden tiedekunta, opettajankoulutuslaitos

VÄRRE, OLLI: Tuottava toimintatutkimus muusikon esiintymistarvikkeiden kuljetusratkaisun kehittämisestä

Pro gradu -tutkielma, 110 s., 20 liites.

Käsityökasvatus

Toukokuu 2018

---

Tutkimuksen tarkoituksena on luoda muusikolle apuväline esiintymistarvikkeiden kuljettamiseen. Tutkimuksen tavoitteena on helpottaa muusikon kohtaamaa esiintymistarvikkeiden kuljetustapahtumaa valmistamalla siihen käytettävyydeltään ja ergonomialtaan kestävä apuväline.

Tutkielman tutkimusmenetelmä kehitettiin yhdistämällä laadullisen toimintatutkimuksen ja käsityön tutkivan tuottamisen menetelmät soveltuvin osin. Tutkimusmenetelmä kehitettiin tutkimuksen tarkoituksen ja tavoitteiden perusteella.

Tutkimusaineisto kerättiin toimintatutkimuksen syklien aikana erillisillä kyselykierroksilla. Toimintatutkimuksessa kerätyn aineiston perusteella laadittiin laatutavoitteisto sekä siihen perustuva laatutavoiteteoreema, jonka avulla suunniteltiin ja valmistettiin käytettävyydeltään ja ergonomialtaan kestävä apuväline toimintatutkimuksen tutkittavalle osapuolelle. Laatutavoitteet testattiin suunnittelemalla ja valmistamalla tuote sekä testaamalla sitä käyttökohteessaan.

Laatutavoitteista johdettu laatutavoiteteoreema vahvistettiin testauksen ja arvioinnin jälkeen uudeksi laatutavoiteteoriaksi, ja testauksen observoinnin perusteella voidaan todeta, että toimintatutkimuksen tavoite tutkittavan toiminnan kehittämisestä on saavutettu. Kokonaisuuden kannalta painoarvoltaan merkittävimmät, eli apuvälineen kuljetus- ja säilytysominaisuuksiin liittyvät laatutavoitteet saavuttivat testauksessa tavoitearvoa selvästi korkeamman tason, joten voidaan todeta, että luodun tuotteen olemassaolon kannalta tärkeimmät piirteet täyttyivät tutkivan tuottamisen ketjun seurauksena. Käytettävyyden ja ergonomian näkökulmasta tutkittavan toiminta kehittyi parempaan suuntaan valmistetun apuvälineen käyttämisen seurauksena.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että tämän tutkimuksen kontekstissa havaittu muusikon roudastapahtumaan liittyvä ongelma voidaan ratkaista kasvatustieteellisin ja erityisesti käsityökasvatuksen tutkimuksen menetelmin ja niitä yhdistelemällä. Tutkimuksen aikana luotu tuote jäi protoyypitasolle, mutta toimintatutkimusta jatkamalla, ja tutkivan tuottamisen prosessia syventämällä tuotteen kehittäminen jopa markkinoitavaksi asti olisi mahdollista.

Asiasanat:

Toimintatutkimus, muusikot, kitaristit, tutkiva tuottaminen, käytettävyys, ergonomia, tuotekehitys, muotoilu, tuotesuunnittelu, käyttäjälähtöinen tuotesuunnittelu

# Sisällysluettelo

1. Johdanto	4
2. Tutkimusmenetelmät	6
2.1 Laadullinen tutkimus	6
2.2 Toimintatutkimus	7
2.2.1 Toimintatutkimuksen vaiheet	8
2.3 Tutkiva tuottaminen	10
2.4 Toimintatutkimuksen ja tutkivan tuottamisen prosessin yhteys tässä tutkimuksessa	12
3. Toimintatutkimuksen ensimmäinen sykli	15
3.1 Tuoteidean synty	15
3.2 Käytettävyys	16
3.3 Ergonomia	19
3.4 Tasa-arvo	21
3.5 Materiaaliset mahdollisuudet	21
3.6 Ensimmäiset tutkimusongelmat	22
3.7 Tiedonkeruu	23
3.8 Kyselyn tulosten reflektointia	24
3.8.1 Mitä kotelossa säilytetään/kuljetetaan?	24
3.8.2 Toivotut valmistusmateriaalit ja vaaditut ominaisuudet	30
3.8.3 Tuotteen tasa-arvoisuus	31
3.9 Aietuotteen eksistenssiehdot	31
3.10 Ideointia ja suunnittelua ohjaava laatutavoiteteoreema	32
3.10.1 Aietuotteen laatutavoiteteoreeman muodostuminen	32
4. Toimintatutkimuksen toinen sykli	35
4.1 Toisen syklin tutkimusongelmat	35
4.2 Markkinoilla olevat vastaavat tuotteet	35
4.2.1 Kitaralaukut	36

4.2.2 Vaatteiden ja kenkien kuljetus/säilytys	37
4.2.3 Efektipedaalien kuljetus/säilytys	38
4.2.4 Instrumenttikaapelien kuljetus/säilytys	38
4.3 Tuotekehitys	39
4.3.1 Käyttäjä osana tuotekehityksen kaarta	40
4.4 Muotoilu ja tuotesuunnittelu	41
4.4.1 Muotoilu	41
4.4.2 Tuotesuunnittelu	42
4.4.3 Laatuvaatimukset muotoilun ja tuotesuunnittelun näkökulmasta	44
4.5 Ideointia ja luonnostelua	45
4.6 Toinen kyselykierros	46
4.6.1 Tiedonkeruu	46
4.6.2 Kyselyn tulosten reflektointia	47
4.7 Tuotteen suunnittelua ja valmistusta ohjaava laatuvaatimusteoreema	50
4.7.1 Testiteoreema	54
5. Toimintatutkimuksen kolmas sykli	58
5.1 Kolmannen syklin tutkimusongelmat	58
5.2 Tuotteen tekninen suunnitteluprosessi	58
5.2.1 Tuotteen mallintaminen ja piirustukset	59
5.2.2 Materiaalien ja osien hankinta	60
5.2.3 Valmistuksen suunnittelu ja työjärjestys	61
5.3 Tuotteen valmistusprosessi	62
5.3.1 Aietuotteen osien sahaus ja koekasaus	62
5.3.2 Aietuotteen alaosan kappaleiden muotoilu, urien, upotusten ja huullostien työstö	64
5.3.3 Vetolaatikon, yläosan lokeroinnin ja kitaraa tukevien rakenteiden valmistus ja koeasennus	69
5.3.4 Pohjatyön viimeistely, tuotteen kokoaminen, pintakäsittely, verhoilu ja osien kiinnitys	75

5.3.5 Tuotteen käyttöohjeet	87
5.4 Tuotteen tutkija-arviointi	88
5.4.1 Tuotantoprosessin arviointi	88
5.4.2 Valmiin tuotteen arviointi	89
5.5 Valmistetun tuotteen testaus tutkittavan kanssa	90
5.5.1 Tuotteen arviointi testauksen avulla suhteessa laatutavoiteteoreemaan	91
5.5.2 Tuotteen käytettävyyden arviointi	94
5.5.3 Tuotteen arviointi ergonomian näkökulmasta	95
6. Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset	96
6.1 Testiteoreema	96
6.2 Ergonomia	96
6.3 Käytettävyys	97
6.3.1 Käyttöohjeet	97
6.4 Toiminnan kehitys	97
6.5 Johtopäätökset	98
7. Tutkimuksen luotettavuus	100
7.1 Laadullisen tutkimuksen luotettavuus	100
7.1.1 Toimintatutkimuksen luotettavuus	101
7.1.2 Tutkivan tuottamisen prosessin luotettavuus	104
7.1.3 Tiedonkeruun luotettavuus	105
7.1.4 Johtopäätösten ja tulosten luotettavuus	105
8. Pohdinta	105
Lähteet	107
Liitteet	111

# 1. Johdanto

Esiintyvän muusikon arkeen kuuluu esiintymisen lisäksi usein harjoittelua, esiintymisiin valmistautumista, esiintymiselle välttämättömien tarvikkeiden kuljettamista esiintymispaikalle sekä esiintymiskaluston kokoamista ja soundcheckin tekemistä. Muita vaiheita enemmän fyysisiä ponnisteluja vaatii yleensä esiintymistarvikkeiden kuljettaminen esiintymispaikalle. Pidemmälle urallaan edennyt muusikko voi toki palkata erilliset henkilöt suorittamaan tarvikkeiden säilytys- sekä kuljetusvaiheet, mutta lähinnä harrastuksenaan esiintyvän amatöörimuusikon tulee yleensä suoriutua vaiheista itsenäisesti. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on kehittää muusikolle apuväline, jonka avulla tämä "roudaustapahtuma" olisi aiempaa sujuvampi ja vaivattomampi.

Muusikko sinänsä on hyvin laaja käsite, mistä johtuen päädyin rajaamaan tutkimushankkeen yksinomaan kitaristin apuvälineen kehittämiseen. Tämän rajauksen tein sen takia, että olen itsekin kitaristi, joten tutkimuksen tekeminen on luontevampaa, kun tiedän, mistä tutkittava puhuu ja mitä hän tarkoittaa. Tutkimuksen asettuminen omaan elämismaailmaani tuntui myös motivoivalta ja mielenkiintoiselta. Kitaristi, tässä tapauksessa nuorehko miespuolinen opiskelijatoverini Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampukselta, toimii tässä tutkimuksessa tutkittavana, jonka kanssa apuvälinettä luodaan, suunnitellaan, tutkitaan ja testataan. Tutkittava soittaa kitaraa viihdeorkesterissa, jonka esiintymiset noudattavat pitkälti samaa kaavaa ja sijoittuvat yleensä erilaisiin perhejuhliin, kuten häät ja syntymäpäivät, sekä toisinaan pikkujoulujuhliin. Tutkittava ilmaisi ideoita luodessa näkemyksensä juurikin roudaustapahtumasta, sekä ajatuksia siitä, että sitä voisi kenties kehittää sujuvammaksi hänen näkökulmastaan. Kantavaksi teemaksi muotoutui esiintyvälle kitaristille tarkoitettuna apuvälineen, jonka avulla hän voi kuljettaa esiintymispaikalle kaikki tarvitsemansa tykötarpeet, kehittäminen. Vastaavia tuotteita ei löydy markkinoilta, joten hanke sinänsä on tarpeellinen.

Tutkimus on toteutettu toimintatutkimuksellisella tutkimusotteella syklisesti alkaen tuoteidean luomisesta sekä sen reunaehtojen ja laatutavoitteiden määrittämisestä ja päättyen valmistetun tuotteen testaukseen ja arviointiin sekä tutkimuksen tuloksiin ja luotettavuuteen liittyvään pohdintaan. Tuotteen

suunnittelua ja valmistusta on lähestytty tutkivan tuottamisen näkökulmasta laatutavoiteteoreemiseen ja testiteorioineen.

Tutkimustehtävänä on tuottaa esiintyvälle kitaristille apuväline, jonka avulla hän kykenee kuljettamaan kaikki esiintymistilanteessa tarvitsemansa tykötarpeet esiintymispaikalle sujuvasti lukuun ottamatta kitaravahvistinta, joka yleensä kokonsa puolesta on järkevintä kuljettaa omana erillisenä yksikkönään.

Tutkimuksen tavoitteena on helpottaa ainakin yhden esiintyvän kitaristin kohtaamaa roudaustapahtumaa. Tutkimus on toteutettu Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksella.

## 2. Tutkimusmenetelmät

### 2.1 Laadullinen tutkimus

Ihmistieteellisissä tutkimuksissa käytettävää metodologiaa ei varsinaisesti voida lokeroida kahteen eri osastoon; kvalitatiiviset - kvantitatiiviset, mutta se voidaan sen sijaan jakaa tutkimuksen tekemisen ja tulkitsemisen periaatteiden perusteella kahteen erilaiseen ideaalimalliin. Nämä ideaalit puolestaan ovat kytköksissä siihen, minkä käsitämme kvalitatiivisena, ja minkä kvantitatiivisena tutkimuksena. Kvalitatiivisen tutkimuksen voidaan katsoa olevan ns. arvoituksen ratkaisemista, kun taas kvantitatiivinen tutkimus sijoittuu enemmänkin ns. luonnontieteellisen koeasetelman piiriin. (Alasuutari, 2011.)

Laadullisella eli kvalitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan suurta joukkoa erilaisia tutkimuskäytäntöjä, jotka ovat monin tavoin tulkinnallisia. Laadullisella tutkimuksella ei ole selkeää vain laadulliselle tutkimukselle määritettyä teoriaa eikä myöskään täysin omia metodeja. (Metsämuuronen, 2006, s. 203). Laadullinen tutkimus on tutkimusta, jonka kohteena on yleensä ihminen ja tämän maailma, yhdessä tarkasteltuna elämismaailma. Elämismaailmaa ei tule sekoittaa luonnolliseen maailmaan, joka koostuu luonnon tapahtumista ja elämismaailman merkityksistä. Tutkimuksen tapahtuessa elämismaailmassa, tutkija on osana sitä merkitysyhteyttä, jota hän tutki, mikä osaltaan selittää laadullisen tutkimuksen subjektiivisuutta erityisesti analysoinnin ja pohdinnan vaiheissa. (Varto, 1992, ss. 23-24.)

Laadullisen tutkimuksen tavoitteena on jonkin ilmiön ymmärtäminen sekä sen selittäminen ja tulkinta. Joskus ilmiötä pyritään myös soveltamaan. Tutkimuksen ideana on tulkita ja luoda selitysmalli tutkittavalle ilmiölle. (Anttila, 2005, s. 276.)

Tässä tutkimuksessa laadullinen tutkimusote on perusteltu juurikin tutkimustehtävän ja tutkimuksen tavoitteen sijoittumisella läheisesti ihmisen elämismaailmaan.



## 2.2 Toimintatutkimus

Toimintatutkimus on laadullinen, fenomenologis-hermeneuttinen tutkimuksellinen lähestymistapa, jonka tavoitteena on kehittää jotakin olemassa olevaa ilmiötä, tuotetta tms. paremmaksi yhteistyössä ilmiön, tuotteen tms. kanssa vuorovaikutuksessa olevan henkilön tai yhteisön kanssa. Toimintatutkimuksessa tehdään pieni interventio, eli väliintulo, jonka vaikutuksia tutkitaan pyrkimyksenä ratkaista erilaisia käytännön ongelmia. Toimintatutkimus on tiettyyn tilanteeseen sidottua, osallistuvaa ja yhteistyössä tehtävää tutkimusta. Vaikka toimintatutkimusta tehdäänkin yleensä kokonaisen työyhteisön tai jonkin organisaation muutosprosessin hyväksi, voi sitä tehdä myös yksittäinen henkilö, sillä perimmäinen tarkoitus toimintatutkimuksella on vastata johonkin käytännön toiminnassa ilmenevään ongelmaan. (Metsämuuronen, 2006, 223).

Toimintatutkimus on tapaustutkimuksen kaltainen tutkimusstrategia, joka keskittyy tiettyyn erityistapaukseen, tässä tapauksessa esiintyvän kitaristin tarvikkeiden kuljettamiseen esiintymispaikalle (Anttila, 2005, 439). Toimintatutkimusprosessissa tutkittavat ovat aktiivisia osallistujia ja tutkittavien ja tutkijan yhteistyö ja yhteinen osallistuminen ovat olennaisessa osassa (Anttila, 2005, 442).

Toimintatutkimus on luonteeltaan osallistava tutkimus, jossa olettamuksena on, että tutkittava kohde tuntee tutkimuksen kokemusympäristön (esiintymistarvikkeiden kuljetusprosessin) parhaiten, joten tutkimuksen tavoitteet ja ongelmat muotoillaan yhdessä tutkijan ja tutkittavan ilmiön piirissä toimivien henkilöiden ja asiakkaiden, tässä tapauksessa tutkittavana oleva kitaristi, kanssa. (Anttila, 2005, 439-440.)

Tutkijan rooli toimintatutkimuksessa on hieman erilainen perinteisiin laadullisiin tutkimuksiin verrattuna, sillä toimintatutkimuksessa tutkija ei ole ainoastaan asiantuntija, joka tutkimusta toteuttaa, vaan myös ns. lähdehenkilö, joka toimii tutkimuksen tekemisen helpottajana, toimintakumppanina sekä eräänlaisena konsulttina tutkittavalle. Tutkijan tehtävänä ei ole määrätä tutkittavaa henkilöä muuttamaan toimintaansa, vaan enemmänkin kannustaa ja antaa virikkeitä

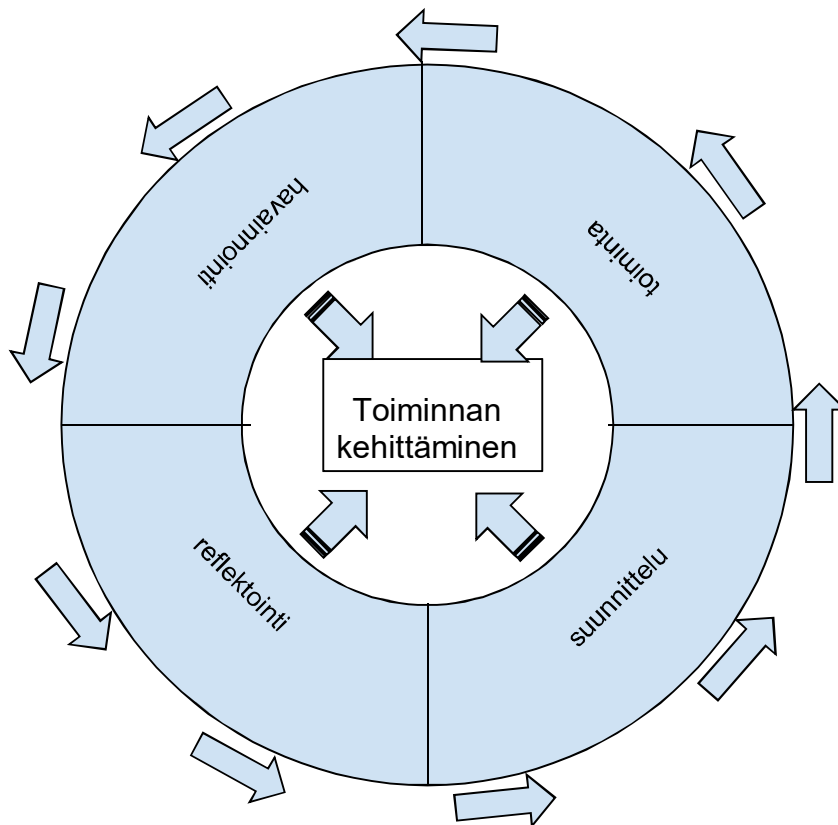
muutokseen. Näitä muutoksia ja muutoksiin suuntautumista toimintatutkimuksessa myös osaltaan tutkitaan. (Stringer, 2007, 24-25.)

Toimintatutkimuksella on Carrin ja Kemmisin (1983) mukaan kaksi päätavoitetta ja kolme aluetta, johon se pyrkii vaikuttamaan. Päätavoitteet ovat tutkittavan toiminnan kehittäminen sekä toiminnassa havaittuihin ongelma-kohtiin pureutuminen ja vaikuttaminen. Kolme aluetta, joihin toimintatutkimuksella pyritään vaikuttamaan ovat toimintatilanteen kehittyminen, käytännön toimintojen kehittyminen sekä tutkimukseen osallistuvien oman ymmärryksen lisääminen toimintatilanteessa. (Carr & Kemmis, 1983, 152.)

Suojasen (1992) mukaan toimintatutkimus voidaan jaotella kahteen pääsuuntaukseen: koulutuspainotteiseen ja hankepainotteiseen toimintatutkimukseen. Koulutuspainotteiselle toimintatutkimukselle keskeistä on sen pyrkimys kehittää osallistujien toimijuutta itseään ja työskentelyään kriittisesti arvioivina henkilöinä paremmaksi, ja se mahdollistaa esimerkiksi vertaisvalmennuksen yhteistoiminnallisten ryhmien jäsenten välillä tai perinteisemmän opettaja-oppilas asetelman. Hankepainotteisella toimintatutkimuksella pyritään puolestaan kehittämään tutkimuskohdetta paremmin tarkoitustaan vastaavaksi. Tämän tutkimuksen kontekstissa voidaankin puhua hankepainotteisesta toimintatutkimuksesta. (Suojanen, 1992, 18.)

### 2.2.1 Toimintatutkimuksen vaiheet

Toimintatutkimuksen tarkoituksena on muuttaa ja kehittää tutkimuksen kohdetta entistä paremmaksi suunnittelun, toiminnan, havainnoinnin ja reflektoinnin avulla. Reflektoinnista siirrytään jälleen suunnitteluun ja sykliä (kuvio 1) jatketaan, kunnes tavoite, toiminnan kehitys on saavutettu. Syklin aikana kaikki toimintatutkimuksen vaiheet tähtäävät toiminnan kehittämiseen. (Heikkinen, Huttunen & Moilanen, 1999, 36-37). Tässä tutkimuksessa valmistettavaa tuotetta siis kehitetään yhdessä tutkittavan kanssa toimintatutkimuksen sykleissä kohti lopullista muotoaan.



Kuvio 1. Toimintatutkimuksen syklisyys mukailien Heikkistä, Huttusta & Moilasta (1999, 36-37)

Alkuperäisteoksessa (Heikkinen ym., 1999, 36-37) esitettyä kolmiulotteista toimintatutkimuksen spiraalia on kuviossa 1 yksinkertaistettu siten, että siinä kuvataan vain yhtä sykliä, ja kuva on esitetty kaksiulotteisena tasokuviona. Kuviota ympäröivät nuolet kuvaavat toimintatutkimuksen jatkuvaa syklisyyttä, ja kehältä kohti keskiössä olevaa toiminnan kehittäminen -laatikkoa osoittavat nuolet kuvaavat toimintatutkimuksen jatkuvaa pyrkimystä toiminnan kehittämiseen. Perusajatus on kuitenkin sama, kuin alkuperäisteoksessa. Toimintatutkimuksen syklisyydellä saadaan luotua tutkimusprosessille vahva perusrakenne, joka toimii perustana luonnostaan kestävämmälle tutkimukselle (Hope & Waterman, 2003, 125).

Toimintatutkimuksessa valitaan ensin päämäärät, sitten tutkitaan ja kokeillaan mahdollisuuksia edetä päämäärään käytännössä. Tämän jälkeen arvioidaan tutkimuksen ensiaskelia ja muotoillaan arvioidun perusteella uusia päämääriä ja

jatketaan käytännön kokeilujen tekemistä. Suunnittelu, toiminta ja toiminnan arviointi toistuvat tutkimuksessa syklisesti, kunnes haluttu päämäärä on lopulta saavutettu. (Anttila, 2005, 442). Aiemmin esitetystä kuviossa (kuvio 1) toiminnan arviointi on jaoteltu havainnointiin ja reflektointiin.

Tutkittavat nähdään siis toimintatutkimuksessa subjekteina toisin, kuin monissa muissa tutkimusmenetelmissä, joissa rooli jää objektiivisemmaksi. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkittavat ovat huomattavan vaikutusvaltaisessa roolissa tutkimuksen edetessä ja toimintatutkimuksen tarkoituksena onkin tutkittavien kohteiden aktivointi ja osallistaminen kaikissa tutkimuksen vaiheissa. (Grönfors, 1982, 124).

## 2.3 Tutkiva tuottaminen

Tässä tutkimuksessa on toimintatutkimuksen lisäksi käytetty tutkivan tuottamisen periaatteita tuoteongelmaa ratkaistaessa. Seuraavissa kappaleissa pyrin avaamaan tutkivan tuottamisen metodologiaa lukijalle.

Tutkivan tuottamisen perustana on ajatus siitä, että käsityön tuottamisen kohteena olevan uuden tuotteen, eli aietuotteen, toiminnasta ja soveltuvuudesta ei voida saada varmaa tietoa ennen, kuin tuottaminen on tapahtunut, eli aietuote on saatu valmiiksi. Tutkivan tuottamisen avulla pyritään kehittämään ja jäsentämään tuottamista koskevaa ja siihen tarvittavaa tietoa. Tiedon rakentumista ja jäsentymistä ohjaa käsityökasvatuksesta ja käsitöistä saatuihin tietoihin perustuva käsityötaju, joka on osittain subjektiivinen, em. aiheisiin liittyvistä kokemuksista, tiedoista ja ajatuksista koostuva asiantuntemuksen summa. (Metsärinne & Kallio, 2011, 21.)

Käytännön tasolla tutkiva tuottaminen rakentuu kolmesta eri osasta, jotka ovat määrittely-, todistamis- sekä luotettavuusteoreettinen osa. Nämä eri osat muodostavat yhdessä teoriaketjun, joka sisältää koko tutkivan tuottamisen teorian rakentamisen vaiheet. (Metsärinne & Kallio, 2011, 21.)

Teoriaketjun määrittelyteoreettisessa osassa tutkija kuvailee tuottamisen kohdetta ja rakentaa teorian tutkimuskohteena olevan ilmiön, joka tämän tutkimuksen tapauksessa on esiintyvän kitaristin tarvikkeidenkuljetusratkaisu,

ratkaisemiseksi. Määrittelyteoreettisessa osassa luodaan myös laatutavoiteteoreema, joka ohjaa tuottamista laatutavoitedimensioineen ja -kriteereineen. Lisäksi määritellään testiteoreema laatutavoitteiden toteutumisen arvioimiseksi. (Metsärinne & Kallio, 2011, 36.) Tässä tutkimuksessa määrittelyteoreettinen osa toteutuu toimintatutkimuksen ensimmäisen ja toisen syklin aikana.

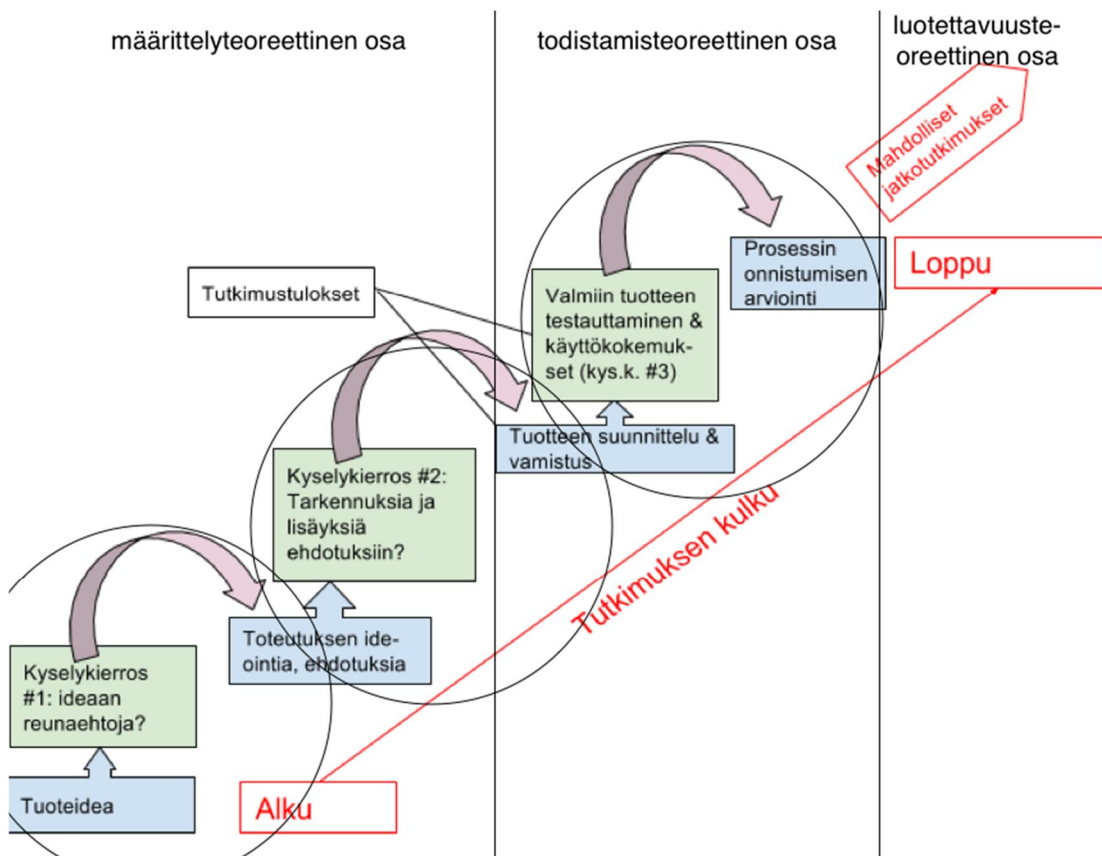
Todistamisteoreettisessa osassa teoretisoidaan tuote ja sen valmistus, eli suunnitellaan aietuote tuottamista varten. Näin saadaan aikaiseksi suunnitteluteoreema, joka sisältää tuotteen suunnittelun sekä valmistuksen suunnittelun. Tästä siirrytään itse tuotteen valmistukseen, ja valmistettua tuotetta arvioidaan suhteessa suunnitteluteoreemaan. Tämä vaihe sisältää pohdintaa siitä, miten tuote on onnistunut suhteessa suunnitelmiin ja valmistuksen suunnitteluun. Viimeisessä todistamisteoreettisen osan vaiheessa valmistunutta tuotetta arvioidaan testiteoreeman mukaisesti, jolloin saadaan tietoa, jota verrataan laatutavoiteteoreemaan, eli arvioidaan laatutavoitteiden toteutumista. (Metsärinne & Kallio, 2011, 36.) Todistamisteoreettisen osan voi tämän tutkimuksen kontekstissa katsoa käsittävän toimintatutkimuksen kolmannen syklin.

Luotettavuusteoreettinen osa sisältää tutkimuksen luotettavuuden arviointia. Tarkoituksena on arvioida koko tutkivan tuottamisen osaa tutkimushankkeesta kytkemällä teoriaketjun osat toisiinsa sekä arvioimalla tiedonkeruu- ja analyysimenetelmien luotettavuutta asianmukaisella tavalla. (Metsärinne & Kallio, 2011, 36.) Luotettavuusteoreettinen osa sisältyy tässä tutkimuksessa koko tutkimuksen luotettavuuden arviointiin ja pohdintaan, eli toimintatutkimussykliden jälkeisiin kappaleisiin. Tiedonkeruuta toki perustellaan jokaisen toimintatutkimussyklin aikana, joten osa luotettavuusteoreettisesta osasta sijoittuu jo tutkimushankkeen aikaisempiin vaiheisiin.

Tämän tutkimuksen kontekstissa tutkivan tuottamisen teorian liittäminen osaksi toimintatutkimuksen vaiheita on luontevaa, sillä kyseessä on tuottamisprosessi, jonka päämääränä on valmistaa tutkittavalle toimiva, asianmukainen ja konkreettinen artefakti tutkimusongelman ratkaisemiseksi. Tutkivan tuottamisen avulla voidaan luoda teoreettinen pohja aietuotteen valmistamiseksi sekä teoria

valmistuksen ja valmiin tuotteen onnistumisen arvioimiseksi. Tutkiva tuottaminen on tämän tutkimuksen kontekstissa sidottu osaksi toimintatutkimuksen vaiheita siten, että se etenee luontevasti kohti päämääräänsä.

## 2.4 Toimintatutkimuksen ja tutkivan tuottamisen prosessin yhteys tässä tutkimuksessa



Kuvio 2. Toimintatutkimuksen syklinen kulku tässä hankkeessa yhdessä tutkivan tuottamisen prosessin vaiheiden kanssa.

Sinisellä pohjalla suunnittelu & reflektointi (tuoteidea -vaiheessa pelkkä suunnittelu, kahdessa keskimmaisessä vaiheessa suunnittelu seuraa reflektointia ja viimeisessä vaiheessa vain reflektoidaan), vihreällä pohjalla toiminta ja kaarevan nuolen kohdalla havainnointi. Toimintatutkimuksen kolme sykliä on ympyröitä ohuella mustalla viivalla. Pystyviivat erottavat tutkivan tuottamisen prosessin vaiheita.

Tässä tutkimushankkeessa tutkittavaa aihetta on lähestytty yllä olevan kuvion (kuvio 2) mukaisesti yhdistämällä tutkiva tuottaminen osaksi

toimintatutkimusprosessia. Toimintatutkimus etenee kolmessa syklissä kohti tavoitettaan, eli kitaristin kohtaaman roudaustapahtuman vaivattomammaksi tekevän apuvälineen tuottamista. Tutkivan tuottamisen prosessi on yhdistetty osaksi toimintatutkimuksen syklejä siten, että ensimmäiset kaksi sykliä käsittävät pääosin tutkivan tuottamisen määrittelyteoreettista vaihetta ja kolmas sykli käsittää tutkivan tuottamisen prosessin todistamisteoreettisen vaiheen. Luotettavuusteoreettinen vaihe sijoittuu hankkeen onnistumisen arviointia seuraavaan koko tutkimuksen luotettavuutta arvioivaan vaiheeseen, jota ei kuviossa varsinaisesti esitetä, sillä kuvio on alun perin rakennettu esittämään toimintatutkimuksen etenemistä tässä hankkeessa.

*I Määrittelyteoreettinen osa*



## 3. Toimintatutkimuksen ensimmäinen sykli

### 3.1 Tuoteidean synty

Pro gradu -seminaareja aloittaessani ensimmäiseksi ongelmaksi muodostui, mitä tutkin? Tulevana käsityön aineenopettajana toivoin löytäväni tutkimusaiheen, jonka parissa pääsisin hyödyntämään myös käsityötaitojani, joten jätin heti alkuunsa kvantitatiivisen tutkimusotteen pois laskuista ja muutenkin koin, etten haluaisi riesakseni tutkimusaihetta, jonka parissa en pääsisi kehittämään aineenhallintaani käsityön alalla.

Halusin tuottaa jotakin konkreettista ja fyysistä, joka kenties helpottaa jossakin asiassa tai on jotakin uutta ja ennennäkemätöntä. Ajatuksissani pyöri käsityön yhdistäminen läheiseen harrastukseeni musiikkiin ja sitä kautta mahdollisen harrastusta helpottavan tuotteen valmistaminen. Haasteeksi monissa tapauksissa kuitenkin nousi, miten pystyisin yhdistämään harrastustoimintaa helpottavan tuotteen valmistamiseen uutuusarvoa ja tutkimuksellisuutta? Aloin etsiä tutkimusaihetta omasta sekä tuntemieni muusikoiden maailmasta.

Ensimmäiset ajatukset tutkimusaiheista pyörivät pääinstrumenttini, kitaran, jonkinlaisessa tuotekehittelyssä. Miten kitarasta saisi helpommin kuljetettavan? Mitä kaikkea kitarasta voi poistaa niin, että se silti täyttää kitaran ominaisuudet ja on täysin soitettavissa? Voisiko perusopetukseen toteuttaa jonkinlaisen soitinrakennusoppimateriaalin/-oppimiskokonaisuuden? Voisiko kitaran rakentaa kokonaisuudessaan edullisesta ja helposti saatavasta materiaalista (puu, muovi, metalli)? En kuitenkaan löytänyt näistä edellämainituista aiheista sen kaltaista innostusta, että olisin tutkimukseen ryhtynyt.

Laajensin hieman näkökulmaani ja yritin löytää ongelmakohtia keikkailevan muusikon kohtaamista tilanteista treenikämpältä aina esiintymistilanteisiin asti. Lopulta päädyin tarkastelemaan tarkemmin esiintymisen kannalta välttämättömien tavaroiden kuljetusta kotoa ja treenikämpältä esiintymispaikalle. Löysin ongelman: Miten tehdä keikkailevan muusikon tavaroidenkuljetusprosessista kevyempi, miellyttävämpi, helpompi ja nopeampi? Kysymys sinänsä on hyvin laaja, joten päädyin rajaamaan ongelmaa

yksinomaan kitaransoittajan kohtaamiin haasteisiin. Miten saada kaikki tarvittavat tykötarpeet, instrumentin (tässä tapauksessa sähkökitara) lisäksi vaivattomasti esiintymispaikalle?

Tutkimuskohteeksi muodostui kitaransoittajalle valmistettava apuväline, jossa voisi itse instrumentin lisäksi kuljettaa esiintymispaikalle kaikki esiintymistilanteessa tarvittavat henkilökohtaiset tarvikkeet.

Tutkimuksen konteksti sijoittuu kitaristin elämismaailmaan, ja erityisesti esiintymispäiviin, jolloin kitaristi kuljettaa esiintymistarvikkeensa esiintymispaikalle. Kuljetusprosessi kuljetus alkaa tarvikkeiden pakkaamisella omiin kuljetusvälineisiinsä. Tämän jälkeen pakkaukset siirretään lähtöpaikasta autoon, ja autolla ajetaan esiintymispaikalle, jossa prosessi toistetaan päinvastaisessa järjestyksessä. Tutkimuksessa pyritään tekemään tätä prosessia vaivattommaksi.

Varsinainen tutkimus tulisi olemaan toimintatutkimus, jonka kohteena on osallistuvan suunnittelun avulla tutkivan tuottamisen prosessia noudattaen suunniteltu ja valmistettu kitaristin esiintymistarvikkeiden säilytys-/kuljetuskotelo. Toimintatutkimus soveltuu tämänkaltaisen ongelman tutkimiseksi, sillä siinä päämääränä on tutkijan ja toisen osapuolen vuorovaikutuksen avulla parantaa/poistaa jokin tässä elämismaailmassa kohdattu ongelma. Tässä tapauksessa ongelmana olisi juurikin kitaristin esiintymistarvikkeiden säilyttäminen sekä kuljettaminen esiintymispaikalle ja kyseisen prosessin helpottaminen. Käsillä oli siis tuotekehityksen, -suunnittelun, vuorovaikutuksen, muotoilun sekä luovan ongelmanratkaisun jakso, jonka tavoitteena on helpottaa ainakin yhden esiintyvän kitaristin työtaakkaa.

### 3.2 Käytettävyys

Käytettävyys on yksi suunnittelun tavoitteista ja se pitää sisällään paljon muutakin, kuin pelkän helppokäyttöisyyden näkökulman (Keinonen, 2000, 92). Käytettävyyttä voidaan tarkastella menetelmien ja teorioiden kenttänä, jonka avulla ihmisen, eli käyttäjän, ja laitteen välistä vuorovaikutusta ja yhteistoimintaa pyritään tehostamaan ja tekemään miellyttävämmäksi juuri ihmisen kannalta. Käytettävyys ottaa huomioon ihmisen ja laitteen välisessä vuorovaikutuksessa

myös näkökulman ihmisestä tahtovana toimijana sekä osana organisaatiota, jossa laitetta käytetään. (Sinkkonen, Kuoppala, Parkkinen & Vastamäki, 2006, 17-18.)

Nielsenin (1994) määritelmän mukaan käytettävyys on vain yksi osa laitteen, tai tässä tapauksessa tuotteen, käyttökelpoisuutta, hyödyllisyyttä ja hyväksyttävyyttä, ja käytettävyyden sisältäkin löytyy monia lisäulottuvuuksia, joilla tuotteen käytettävyyttä voidaan kuvailla ja mitata. Käytettävyys koskee kaikkia tuotteesen liittyviä näkökulmia, joiden kanssa ihminen on vuorovaikutuksessa, mukaan lukien esimerkiksi huollettavuuden ja asennuksen. Nielsen jakeakin käytettävyyden viiteen eri osa-alueeseen, jotka ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheet ja tyydyttävyyys, ja näiden osa-alueiden avulla käytettävyyttä pohtiessa saadaan huomattavasti laaja-alaisempi käsitys tuotteen ja käyttäjän suhteesta, kuin pohtimalla yksinomaan käyttäjäystävällisyyttä, eli yksinkertaistettuna sitä miten helppoa ja miellyttävää tuotetta on käyttää. (Nielsen, 1994, 24-27.)

Käytettävyyden osa-alueiden määrittelyssä Nielsenin mukaan opittavuudella tarkoitetaan sitä, miten helposti järjestelmän, tässä tapauksessa tuotteen käyttöä on oppia itsenäisesti. Eli käytännössä sitä, kuinka nopeasti tuotteen käsiinsä saanut ihminen oppii käyttämään tuotetta oikeaoppisesti. (Nielsen, 1994, 27-28.) Usein tilanteessa, jossa käyttäjä saa tuotteen käsiinsä ensimmäistä kertaa, hän ei kuitenkaan perehdy tuotteen käyttämiseen syvällisemmin, vaan pyrkii saamaan vain riittävät tiedot tuotteen käytön aloittamiseksi, joten tuotteen täydellisen käytön oppiminen voi olla pidempi aikainen prosessi. Opittavuutta mitattaessa ja arvioitaessa tuleekin määritellä selkeät ehdot siihen, milloin hyvä opittavuuden taso on saavutettu eikä sen tule vaatia tuotteen täydellistä oppimista ensimmäisen käyttökokemuksen aikana. (Nielsen, 1994, 28-29.)

Tehokkuudella puolestaan tarkoitetaan tuotteen käytön tuottavuutta, eli sitä, miten tehokkaasti/tuottavasti tuotetta pystytään käyttämään, kun opittavuuden maksimitaso on saavutettu. Tehokkuuden mittausta ei voida suorittaa ennen, kuin tuotteen käyttö on opittu, mihin voi monimutkaisemmissa järjestelmissä pisimmillään kulua jopa useita vuosia. (Nielsen, 1994, 26, 30-31.) Tehokkuus

onkin haastavaa määritellä lyhytaikaisen käyttökokemuksen perusteella, mikä tässä tutkimuksessa asettaakin omat resurssiongelmansa. Aikaa ei välttämättä ole riittävästi tehokkuuden toteutukseksi, joten suunnittelussa on pyrittävä ideatasolla mahdollisimman tehokkaisiin ratkaisuihin, jotka tutkimuksen molemmat osapuolet ovat perusteltuina hyväksyneet.

Muistettavuudella tarkoitetaan sitä, miten tuotteen käyttö onnistuu tauon jälkeen, eli miten hyvin käyttötavat ja -tekniikat muistetaan, vaikka viimeisestä käyttökokemuksesta olisi hieman pidempikin aika. Muistettavuus on tärkeä osa-alue erityisesti sellaisille käyttäjille, joiden käyttötoiminta ei ole säännöllistä. (Nielsen, 1994, 31-32.) Muistettavuuttakin on hieman hankalaa mitata tämän tutkimuksen resursseilla, mutta senkin voi ottaa huomioon jo suunnitteluvaiheessa ideatasolla.

Järjestelmää tai tuotetta käytettäessä käyttäjän tulisi tehdä mahdollisimman vähän virheitä, mikä onkin yksi Nielsenin määrittelemistä käytettävyyden osa-alueista. Virheillä tarkoitetaan käyttäjän toimintaa, joka johtaa käyttökohteen virheelliseen toimintaan ja käyttötarkoituksenmukaisten tavoitteiden täyttymättömyyteen. Jotkin virheistä ovat niin mitättömiä, että käyttäjä pystyy korjaamaan ne toimimalla toisin heti käyttötilanteessa, mutta mikäli tuotetta käytettäessä kohdataan ns. katastrofaalisia virheitä, jotka johtavat tuotteen toimimattomuuteen käyttäjästä riippumatta, on käytettävyyttä jäänyt virhe -osa-alueen osalta heikoksi. (Nielsen, 1994, 32-33.) Tämän osa-alueen mittaaminen on mahdollista jopa tämän tutkimuksen resursseilla, sillä mittauksia voidaan suorittaa käyttökokemusta seurattaessa. Suunnittelun avulla tämäkin osa-alue tulisi huomioida ideatasolla mahdollisimman kattavasti.

Viimeinen Nielsenin käytettävyyden osa-alueista, eli tyydyttävyyttä, kertoo käyttäjän näkökulmasta kuinka miellyttävää tuotetta on käyttää. Tyydyttävyyttä on merkittävä osa-alue erityisesti viihdekäyttöön suunnitelluissa tuotteissa ja järjestelmissä, mutta toki sen merkitys on suuri kaikenlaisissa konteksteissa. Tyydyttävyydellä tuotteen käyttöastetta ja käytön tehokkuutta voidaan parantaa, sillä miellyttävää tuotetta on huomattavasti mukavampaa käyttää, kuin tuotetta, joka herättää käytettäessä negatiivisia tunteita. Tyydyttävyyttä voidaan

mitata esimerkiksi kysymällä käyttäjältä henkilökohtaista mielipidettä tuotteen käyttökokemuksesta. (Nielsen, 1994, 33-34.)

Tässä tutkimuksessa käytettävyyttä lähestytään Nielsenin määritelmien näkökulmasta, ja jokainen käytettävyyden osa-alueista pyritään huomioimaan tuotetta ideoitaessa ja suunniteltaessa. Yhtenä päämääränä hankkeessa on tuottaa käytettävyydeltään mahdollisimman hyvä tuote.

### 3.3 Ergonomia

Ergonomialla tarkoitetaan toimintaympäristön kokonaisvaltaista toimivuutta eikä yksinomaan tuotteiden sopivuutta ja turvallisuutta, ja sen päämääränä on kitkan poistaminen toimijan ja toiminnan väliltä. Ergonomian huomioiminen suunnittelussa tekee tuotteesta sopivan tarkoitetulle käyttäjälle/käyttäjärhmälle sekä sopivan juuri käyttötarkoituksen mukaisiin olosuhteisiin, toimintaan sekä käyttötilanteisiin. (Kettunen, 2001, 30.) Ergonomialla pyritään muokkaamaan ihmistä ympäröivää teknistä ympäristöä hänelle sopivaksi. Eli käytännössä kaikki toiminta, joka tähtää ihmisen fyysisen ja psyykkisen elämän helpottamiseen ja kehittämiseen, voidaan katsoa kuuluvan ergonomian piiriin. Ergonomia ja muotoilu ja suunnittelu ovat keskenään vuorovaikutuksellisia, ja voidaankin ajatella, että ergonomia on eräänlainen poikkitieteellinen ilmiö. (Jokinen, 1987, 114.)

Muotoiluun ja suunnitteluun olennaisesti liittyviä ergonomian alueita ovat Hubelin (1984) mukaan mm. funktionaalinen anatomia, antropometria, fysiologia, psykologia sekä sosiologia. Funktionaalinen anatomia antaa tietoja ihmiskehosta ja sen avulla voidaan muotoilla tuotteen mekaniikkaa, esim. kahvoja, vipuja tms. Antropometrialla tarkoitetaan ihmisen mittaoppia, eli tietoja ihmisen eli tuotteen käyttäjän mitoista. Fysiologia puolestaan on elävien organismien elinvoimaisia tapahtumia ja toimintoja tutkiva biologian haara. Psykologian alueella tutkitaan henkisiä ja tunteellisia oppimisen, käyttäytymisen ja kehityksen osa-alueita, esim. sitä, miten ihminen käsittelee, tulkitsee ja havainnoi ympäristöään ja tietoa. Sosiologia tutkii sosiaalisia suhteita ja ns. ympäristövaikutusta, jolla tarkoitetaan sitä, miten jokainen esine vaikuttaa kollektiiviseen ympäristöömme. (Kettunen, 2001, 31.)

Tuotteella on usein myös ergonomisia tarpeita, jotka tulisi suunnittelun ja muotoilun kautta täyttää. Ergonomiset tarpeet ovat Ulrichin ja Eppingerin (2012) mukaan käytön helppous, ylläpidon ja huollon helppous, käyttäjän vuorovaikutus tuotteen kanssa, ennennäkemätön vuorovaikutustapa käyttäjälle sekä turvallisuus.

Käytön helppoudella tarkoitetaan tuotteen konkreettisen käyttämisen helppoutta ja sitä, miten tuote kommunikoi käyttäjälleen toiminnoistaan esimerkiksi muotoilun kautta. Vaikeakäyttöinen tuote voi turhauttaa käyttäjäänsä ja "jäädä kaapin perälle pölyttymään".

Ylläpidon ja huollon helppoudella tarkoitetaan yksinkertaisesti sitä, miten helppoa käyttäjän on tuotetta ylläpitää ja tarvittaessa huoltaa. Tässäkin tapauksessa tuotteen kommunikointi käyttäjälleen on ensiarvoisen tärkeää. Parhaassa tapauksessa huollon tarve on muotoilun ja suunnittelun avulla poistettu kokonaan.

Mikäli tuote ja käyttäjä ovat käyttötoiminnan yhteydessä runsaasti vuorovaikutuksessa keskenään, on tuotteen suunnittelu ja muotoilu tehtävä huolellisesti ottaen huomioon runsas vuorovaikutus. Mikäli tuote on kokonaan uudenlainen sekä suunnittelultaan että muotoilultaan, tuotekehittelyn yhteydessä tehtävä huolellinen suunnittelu ja muotoilu vaativat usein tuekseen myös riittävää taustatutkimusta aiheesta, jotta vuorovaikutus saadaan toimivaksi.

Turvallisuus tulisi olla yksi peruslähtökohta kaikkien tuotteiden suunnittelussa ja muotoilussa. Turvallisuutta voidaan lisätä esimerkiksi ennakoimalla käyttäjän mahdolliset erehdykset tuotteen kanssa toimiessa ja toisaalta huomioimalla esimerkiksi liikkuvat mekaaniset yksityiskohdat jo suunnittelun ja muotoilun vaiheessa.

Ergonomian piirissä kuullaan usein puhuttavan myös painorajoituksista erilaisten taakkojen siirtämisessä käsin. Tämänkaltaisia painorajoituksia ei ole laissa määritelty, joten ergonomiaan tulisi pyrkiä raskaita taakkoja siirrettäessä oikeanlaisen työskentelytekniikan, tässä tapauksessa nostotekniikan, avulla.

Tehtyjen tutkimusten mukaan nostotilanteessa taakan paino on vain yksi lukuisista tekijöistä, jotka vaikuttavat nostotapahtuman turvallisuuteen (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2000, 7).

Tässä tutkimuksessa ergonomia pyritään huomioimaan suunnittelemalla ja muotoilemalla tuote sellaiseksi, että se toteuttaa Hubelin (1984) määrittelemät ergonomian osa-alueet sekä Ulrichin ja Eppingerin (2012) määrittelemät ergonomiset tarpeet. Pyritään myös huomioimaan valmistettavan tuotteen liikuttelemisesta syntyvät riskit siten, että tuote mahdollistaa ergonomian kannalta kestävän ja turvallisen käyttötekniikan. Ergonomisesti kestävän tuotteen luominen on yksi tämän tutkimuksen tavoitteista.

### 3.4 Tasa-arvo

Tutkimusprosessissa pyritään huomioimaan myös tasa-arvon toteutuminen, sillä nyky-yhteiskunnan pyrkimys tasa-arvoon tulisi näkyä kaikessa yhteiskunnassa tapahtuvassa toiminnassa. Suomen perustuslain mukaan ketään ei saa asettaa eri arvoiseen asemaan sukupuolen, iän, etnisen tai kansallisen alkuperän, kansalaisuuden, kielen, uskonnon, vakaumuksen, mielipiteen, seksuaalisen suuntautumisen, terveydentilan, vammaisuuden tai muun henkilöön liittyvän syyn perusteella. Kaikkien sukupuolten välistä tasa-arvoa edistetään yhteiskunnallisessa toiminnassa, jota tämän opinnäytetyön tekemisenkin voidaan katsoa olevan. (Suomen perustuslaki, 1999/731, § 6.) Lain perusteella voidaankin todeta, että on tavoittelemisen arvoista toteuttaa tämäkin tutkimus tasa-arvoa edistäen ja ylläpitäen. Myös aietuotteen teoretisoinnissa on huomioitu pyrkimys tasa-arvoisuuteen.

### 3.5 Materiaaliset mahdollisuudet

Käsityökasvatuksen kentällä koettiin suuria muutoksia vuonna 2016, kun Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet 2014 otettiin valtakunnallisesti käyttöön. Uuden POPS:n mukaisesti käsityön jako teknisiin- ja tekstiilisiin alueille poistettiin, ja valtakunnassa alettiin puhua ns. monimateriaalisesta käsityöstä. Monimateriaalisuus sinänsä on hyvinkin monitulkintainen käsite, mutta tässä tutkimuksessa tutkijan roolissa oleva tuleva käsityön aineenopettaja pyrkii hyödyntämään koko käsityöllistä osaamistaan huomioimalla erilaisten

materiaalien tarjoamat mahdollisuudet kattavasti. Varsinaisia materiaalirajauksia ei tehdä, vaan erilaiset materiaalit nähdään enemmänkin mahdollisuutena laajentaa tutkimusta paremmin käsityökasvatuksen kenttää tavoittavaksi.

### 3.6 Ensimmäiset tutkimusongelmat

Käytettävyydeltään mahdollisimman hyväksi teoritisoitavalle aietuotteelle on tämän tutkimuksen tehtävän näkökulmasta olennaisinta se, että sillä voidaan kuljettaa kaikki ne tarvikkeet, joita tutkittava kokee tarpeelliseksi. Mikäli, aietuotteella ei voida joitakin tutkittavan määrittelemiä tarvikkeita kuljettaa, voidaan sen katsoa olevan käyttökohteessaan käytettävyydeltään heikolla tasolla, sillä tällöin aietuote ei voi täyttää kaikkia Nielsenin määrittelemiä käytettävyyden osa-alueita.

Myös hyvän ergonomian saavuttaminen on tutkittavan näkökulmasta olennaista aietuotteen käyttöä ajatellen. Tähän pyritään tiedustelemalla tutkittavalta ominaisuudet, joita aietuotteella tulisi olla, ja ideoimalla ja suunnittelemalla tuote nämä vaatimukset täyttäväksi, mutta kuitenkin ergonomisesti kestävällä tavalla huomioiden Hubelin ja Ulrichin määritelmät. Tässä tutkijan oma asiantuntijuus käsityön alalta on tueksi. Ergonomian ja käytettävyyden välinen yhteys aietuotteen elämismailmassa on ilmeinen.

Aietuotteen olemassaolon kannalta tasa-arvokysymystä voisi pitää hieman vähemmän merkittävänä, mutta nyky-yhteiskunnan yleinen mieliala ja toisaalta myös perustuslaki huomioiden, tasa-arvokysymys on erittäin merkittävä. Tasa-arvon toteutumista ja edistämistä tavoitteleva näkökulman onkin huomioitu ensimmäisen toimintatutkimussyklin tutkimusongelmien asettelussa, siten, että pyritään selvittämään, millä tavoin aietuote voitaisiin luoda edistämään tasa-arvoa.

Käsityökasvatuksen kentän kannalta merkittävä materiaalien mahdollisuuksien osuus on myös huomioitu tutkimusongelmien asettelussa.



Tutkimushankkeen ensimmäisen syklin tutkimusongelmiksi muodostuivat seuraavat:

1. Mitä esiintyvälle kitaristille valmistettavan kuljetusapuvälineen avulla on tarkoitus kuljettaa?
2. Mitkä ominaisuudet ovat valmistettavalle kuljetusapuvälineelle tärkeimpiä?

Tutkimusongelmille määriteltiin myös seuraavat alaongelmat:

- Minkälaisilla materiaaleilla voidaan tavoittaa tutkittavan vaatimukset?
- Mitkä ominaisuudet ovat kuljetusapuvälineen kannalta tärkeimpiä tasarvon toteutumisen näkökulmasta?

### 3.7 Tiedonkeruu

Ensimmäisen toimintatutkimussyklin aikainen tiedonkeruu tutkittavalta suoritettiin kyselymuotoisena, sillä kyselyssä tutkija voi etukäteen määritellä kaikki kysymykset, ja toisaalta ensimmäisessä syklissä kyseltiin tarkasti määriteltäviä konkreettisia asioita, jotka on yksinkertaisinta selvittää juurikin kyselyn kautta (Routio, 2000, 80). Nämä ennaltamääritellyt kysymykset vietiin kentälle, jossa tutkittava osapuoli niihin vastasi.

Kysymykset määriteltiin tutkimustehtävän ja ensimmäisen syklin tutkimusongelmien pohjalta. Kysymysten tarkoituksena on määritellä reunaehdoja, joiden perusteella voidaan aloittaa tuotteen ideointi ja suunnittelu sekä määritellä tuotteelle alustavia laatutavoitteita. Vastauksia refleктоimalla pystytään määrittelemään seuraavalle kyselykierrokselle teemoja, joista tarvittaisiin mahdollisesti lisätietoa.

Taulukko 1. Ensimmäisen kyselykierroksen kysymykset.

Kys.nro 1: Mitä kotelossa säilytetään/kuljetetaan?
Kys.nro 2: Mitkä tuotteen ominaisuudet ovat tärkeitä?
Kys.nro 3: Tuleeko tuotteen palvella kaikkia sukupuoliä?
Kys.nro 4: Mistä materiaalista toivot, että tuote pääosin valmistetaan?

Kysymysten asettelussa on kiinnitetty huomiota myös edellä mainittuihin käytettävyyden, ergonomian, tasa-arvon sekä materiaalisten mahdollisuuksien osa-alueisiin. Kysymyksistä erityisesti ensimmäinen ja toinen liittyvät käytettävyyden osa-alueisiin, mutta toinen kysymys liittyy myös ergonomian osa-alueeseen. Kolmas kysymys on aseteltu tasa-arvon näkökulmasta, ja kysymys on muotoiltu sen perusteella, mihin tutkija on pohdinnoissaan päätenyt. Aietuotteen todellisuudessa sukupuoliin liittyvä kysymys on ainoa, joka vaikuttaa tuotteen tasa-arvoisuuden toteutumiseen merkittävästi. Viimeinen, eli neljäs, kysymys liittyy materiaallisiin mahdollisuuksiin, ja kysymys on tarkoituksella jätetty hyvin avoimeksi, sillä tällä tavoin annetaan tutkittavalle mahdollisuus ja toisaalta tutkijalle haaste.

Kysely toteutettiin sähköisesti WhatsApp -pikaviestimen välityksellä, jolloin tutkittava kykeni vastaamaan kysymyksiin kaikessa rauhassa ja kysely jäi myös talteen. (Liite 1). Lomakekyselymuotoisena toteutettuna myös tutkijan vaikutus kyselyn tuloksiin saatiin minimoitua. Kysymykset on pyritty muotoilemaan mahdollisimman neutraaleiksi, jotta kysymysten asettelu ei ohjaa haastateltavaa vastaamaan tietyllä tavalla.

### 3.8 Kyselyn tulosten reflektointia

Tässä luvussa reflektoidaan hieman syvällisemmin ensimmäisellä kyselykierroksella tutkittavalta saatuja vastauksia. Reflektoinnin avulla tutkija saa välttämätöntä tietoa vastausten asettamien tavoitteiden täyttämiseksi. Lisäksi reflektoinnin tarkoituksena on selvittää lukijalle, mitä vastauksissa mainituilla asioilla tarkoitetaan, sillä musiikkiharrastuksen kontekstissa käytettävä sanasto ja käsitteistö ei välttämättä ole lukijalle ennestään tunnettua.

#### 3.8.1 Mitä kotelossa säilytetään/kuljetetaan?

Kyselyn perusteella kotelossa säilytetään ja kuljetetaan sähkökitaraa, tarkemmin Fender Telecaster -mallista sähkökitaraa (kuva 1). Sähkökitaran kuljetuksessa ja säilytyksessä tulee ottaa huomioon tukea tarvitsevat kohdat kitarassa. Kitaran kaula ja lapa ovat herkimmät osat kitarassa ja vaikuttavat sointiin ja vireeseen eniten, joten kaulan ja lavan tukeminen ja suojaaminen kuljetuksen aikana on ensiarvoisen tärkeää. Kitaran tulisi myös pysyä

mahdollisimman liikkumattomana samassa asemassa kuljetuksen aikana, jotta runko, kaula ja lapa eivät vaurioidu. Kitaran rungon paino ei missään nimessä saisi kohdistua kaulaan. Suunnittelussa tuleekin huomioida riittävät tukirakenteet kitaran ympärille.



Kuva 1. Fender Telecaster -mallinen sähkökitara (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).

Sähkökitaran lisäksi kotelossa kuljetetaan ja säilytetään efektipedaaleja, jotka ovat olennainen osa esiintyvän kitaristin tarvikkeita. Pedaalien avulla saadaan muokattua kitaran sointi mieleiseksi eri soittokappaleita ajatellen muuntelemalla kitarasta lähtevää signaalia ennen signaalin vahvistusta (esimerkiksi suodattamalla joitain äänitaajuuksia, korostamalla tiettyjä äänialueita, muodostamalla viiveitä signaaliin tms.) Efektipedaaleja säilytetään/kuljetetaan kyselyn perusteella yhdestä kolmeen kappaletta, joten suunnittelussa tulee huomioida suurin säilytettävä/kuljetettava määrä, eli kolme. Yksittäisen efektipedaalin mitat, joita tässä tutkimuksessa noudatan, määrittyvät tutkittavan eniten käyttämien efektipedaalien mukaan.



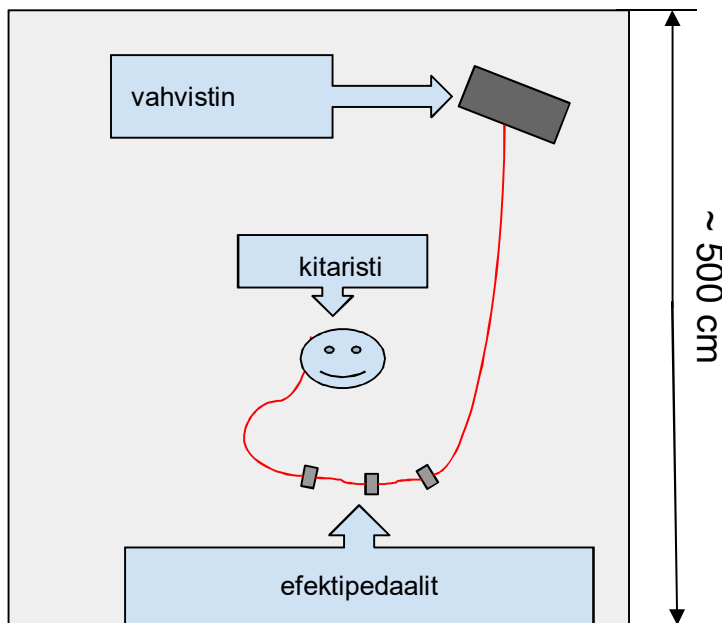
Kuva 2. Boss Metal Zone MT-2 -efektipedaali (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).

Efektipedaalit tarvitsevat myös käyttövirtaa, joka saadaan joko paristoista tai muuntajan avulla erillisellä johdolla. Paristojen huonona puolena voidaan nähdä se, että niistä virta voi loppua kesken esiintymisen, joten varaudutaan suunnitteluvaiheessa huomioimaan mahdollinen muuntaja johtoineen.

Edellämainittujen lisäksi tutkittava haluaisi kuljettaa kotelossaan instrumenttikaapeleita. Sähkökitara kytketään vahvistimeen instrumenttikaapelin avulla, jonka toinen pää kytketään kitaran signaalin ulostuloliittimeen ja toinen pää vahvistimen sisääntuloliittimeen. Kitaran ja vahvistimen välille voidaan lisäksi kytkeä efektipedaaleja kitaran ulostulosignaalin muokkaamiseksi. Tällöin kaapeleita tarvitaan useampia.

Kuten edellisessä kappaleessa on mainittu, tutkittavalla on esiintymistilanteessa käytössään yhdestä kolmeen efektipedaalia, joten instrumenttikaapeleiden tarve tulee määritellä kolmen käytössä olevan efektipedaalin kytkennän mukaisesti, jotta kaapeleita on riittävästi matkassa. Kaapeleita tarvitaan tällöin yhteensä neljä, ja ne kytketään seuraavanlaisesti: kitara – 1.efektipedaali – 2.efektipedaali – 3.efektipedaali – vahvistin. Yhdysmerkit kuvaavat kaapeleita.

Kaapeleiden pituudet on määritelty kuvitteellisen esiintymistilanteen tarpeiden mukaisesti. Esiintymistilanteessa kitaristi esiintyy kitaroineen lavan etureunassa ja lavan kokonaissyvyys on n. 5 metriä. Kitaravahvistin on sijoitettu lähelle lavan takareunaa ja efektipedaalit ovat kitaristin läheisyydessä, jotta niiden käyttäminen esiintyessä on vaivatonta. Kitaran ulostuloliittimeen kiinnitetyn johdon tulee olla riittävän pitkä, jotta lavalla liikkuminen on mahdollista. Kuvitteellisen esiintymistilanteen "lavakartta" kitaristin osalta on havainnollistettu kuvassa 3. Tarpeiden mukaisesti kitaristin tarvitsemien kaapeleiden pituudet ovat 3 metriä, 2 x 0,5 metriä sekä 6 metriä.



Kuva 3. Lavakartta kitaristin osalta, instrumenttikaapelit punaisia. Efektipedaalien väliset kaapelit 0,5 metrin pituisia, kitaralta lähtevä kaapeli 3 metrin pituinen ja vahvistimeen liitettävä kaapeli 6 metrin pituinen.



Kuva 4. 4 kpl instrumenttikaapeleita (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).

Kitaristi soittaa kitaraansa tavallisesti joko sormilla tai plektralla. Plektrat ovat yleensä muovista valmistettuja ja noin 0,44 - 1,5 mm paksuisia hieman kolmiota muistuttavia ohuita levyjä. Yksittäisen plektran tilantarve on hyvin pieni (ks. kuva 5), mutta esiintymistilanteessa plektra on tarkoituksenmukaista pitää mukana useampia, sillä joskus soitettaessa kitaraa, plektra saattaa pudota soittajan sormista, jolloin varaplektran tulisi olla helposti saatavilla. Voidaankin ajatella, että plektra säilytetään/kuljetetaan kotelossa useampia, joten tilantarve tulee määritellä riittäväksi.

Tutkittavalla on esiintymistilanteessa mukanaan myös varakielet, mikäli joku kitaran kielistä katkeaa soittaessa. Kitaran kielet ovat yleensä pakattuna pahviin tai muoviin ja pakkaus on yleensä standardikokoinen, mikä on huomioitu tuotteen suunnitteluvaiheessa.

Capo, jota tutkittava aikoo myös kuljettaa kotelossa, on kielisoittimen kaulalle asetettava laite, joka lyhentää väliaikaisesti kaikkien kielten pituutta soittimen kaulalla saman verran, jolloin soivan kielen pituus lyhenee ja äänenkorkeus nousee. Capoa käytetään kitaralla soittaessa esimerkiksi silloin, kun halutaan muuttaa soitettavan kappaleen sävellajia kuitenkin muuttamatta sointuotteita. Capo on pienikokoinen tarvike (ks. kuva 5), joten sitä voidaan ajatella säilytettävän ja kuljetettavan esimerkiksi varakielten kanssa samassa lokerossa.



Kuva 5. Plektra ja capo (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).

Tutkittava toivoo, että myös kitaran hihna sopisi koteloon. Sähkökitaraa soitetaan yleensä seisoma-asennossa, jolloin kitara roikkuu hihnan avulla soittajan harteilla. Hihna on esiintymistilanteessa kitaristille välttämätön tarvike, joten on luontevaa, että sillekin on suunniteltu oma paikkansa säilytys-/kuljetuskotelossa. Hihna voidaan esimerkiksi taitella kaksinkerroin säilytyksen ja kuljetuksen ajaksi, jolloin sen tilantarvetta saadaan hieman rajattua, sillä hihna itsessään on usein kohtuullisen pitkä.

Myös esiintymisvaatteiden varalle tutkittava toivoo suunniteltavan oman osastonsa koteloon. Kyselyn perusteella esiintyvän kitaristin vaatteisiin kuuluvat pikkutakki, kauluspaita, mustat farkut, solmio tai solmuke sekä kengät. Vaatteiden tulisi säilyä siistinä ja rypistymättöminä säilytyksen ja kuljetuksen ajan, jotta ne ovat edustavat esiintymistilanteessa. Tässäkin tapauksessa on tarkoituksenmukaista hieman rajata vaatteiden tilantarvetta, sillä em. vaatteet sellaisenaan tarvitsevat yllättävän paljon tilaa. Tilantarvetta voidaan rajata esimerkiksi taittelemalla vaatteet sopivasti siten, että ne eivät kuitenkaan pääse rypistymään.

Valmistettavan tuotteen monikäyttöisyyden ja tasa-arvon kannalta on luontevaa, että suunnittelussa ja ideoinnissa otetaan huomioon myös tilanne, jossa tuotetta käyttää henkilö, joka pukeutuu esiintymistilanteessa mekkoon ja/tai korkokenkiin. Huomioimalla muutkin sukupuolet, saadaan tutkimuksen yleistettävyydentasoa myös paremmaksi, ja edistetään tasa-arvon toteutumista yhteiskunnassa.

Mikäli esiintymispaikalle tultaessa aikaa on runsaasti, olisi myös hyvä, jos vaatteet voisi asettaa suoristumaan henkariin, mutta tällöin myös henkari tulee huomioida ideoinnissa ja suunnittelussa.



Kuvat 7-9. Vasemmalta oikealle: pikkutakki, housut sekä kauluspaita taiteltuna liitteestä 7 löytyvän ohjeen mukaisesti (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).



Kuvat 10-11. Vasemmalta oikealle: pukukengät ja solmuke (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).



Kuvat 12-14. Vasemmalta oikealle: korkokengät, mekko laskostettuna sekä henkari (vieressä 500 mm teräsviivain mittasuhteiden ja tilantarpeen hahmottamiseksi).

### 3.8.2 Toivotut valmistusmateriaalit ja vaaditut ominaisuudet

Tutkittava toivoo, että tuotteen runko valmistetaan kestävästä puumateriaalista ja sisäosien toivotaan olevan pehmustetut, jotta vaatteet, soitin ym. tarvikkeet pysyvät kunnossa eivätkä kolhiinnu. Tutkijalle jääkin tämän toiveen täyttämiseksi omat haasteensa löytää sopivat materiaalit, jotka täyttävät sekä toivomukset käytettävistä materiaaleista että ajatukset tuotteelle tärkeistä ominaisuuksista.



Kyselyn perusteella aietuotteen tärkeimmiksi ominaisuuksiksi määrittyivät helppo kuljetettavuus/siirrettävyys, lokerointi, kestävyys, miellyttävä ulkonäkö, helppokäyttöisyys/loogisuus sekä lukittavuus. Näistä ominaisuuksista suhteellisen objektiivisia ovat lokerointi, kestävyys, helppo kuljetettavuus/siirrettävyys sekä lukittavuus, ja subjektiivisempia ominaisuuksia ovat miellyttävä ulkonäkö sekä helppokäyttöisyys/loogisuus. Objektiivisuudella tarkoitetaan sitä, että kyseiset ominaisuudet kyetään toteuttamaan suurilta osin ilman tutkittavan mielipidettä ja ne ovat luonteeltaan yleisluontoisempia (vrt. massiivipuinen pöytä on kestävämpi, kuin silkkipaperista valmistettu), ja subjektiivisuudella sitä, että ko ominaisuuksien toteutuminen riippuu tutkittavan mielipiteistä (vrt. kaikki eivät pidä vaaleanpunaisesta pintakäsittelystä). Kaikki vaaditut ominaisuudet liittyvät läheisesti käytettävyyden ja ergonomian osa-alueisiin.

### 3.8.3 Tuotteen tasa-arvoisuus

Kyselylomakkeessa oli myös tasa-arvoon liittyvä kysymys, jonka vastauksen perusteella tutkimushankkeen tuloksena syntyvää tuotetta pyritään toteuttamaan mahdollisimman sukupuolineutraaliksi. Sukupuolineutraaliuteen pyritään hankkeen aikana mm. esteettisin ratkaisuin sekä ottamalla huomioon kaikki sukupuolet tuotteen ominaisuuksien suunnittelussa. Toki hankkeen toisena osapuolena oleva tutkittava vaikuttaa lopputulokseen merkittävästi subjektiivisuutta lisäten, joten täysin sukupuolineutraalia hankkeen lopputuloksena syntyvästä tuotteesta ei voi tulla.

## 3.9 Aietuotteen eksistenssiehdot

Aiotun tuotteen olemassaololle on perusedellytyksiä eli eksistenssiehtoja, joiden täytyminen on käyttökohteessaan käytettävän tuotteen eli käyttövälineen olemassaololle ensiarvoisen tärkeää. Aietuotteen eksistenssiehdot määritellään aina huomioiden tuottamisen kohde, ja ehtojen määrittely on merkittävä osa aietuotetta. Aietuotteen tarkoituksena on toimia ennakkokuvana valmiista tuotteesta ja myös tuottamisesta, sekä toimia eräänlaisena ajattelun ja ymmärtämisen karttana tuottamisprosessin edetessä. (Metsärinne & Kallio, 2011, 47-48.)

Tässä tutkimuksessa aietuotteen (eli esiintyvälle kitaristille valmistettavan tarvikkeiden säilytys-/kuljetusapuvälineen) olemassaololle on määritelty seuraavat eksistenssiehdot:

- I. Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet
- II. Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden
- III. Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta
- IV. Tuote miellyttää käyttäjänsä

Eksistenssiehtoja määriteltäessä on huomioitu tutkittavan elämämaailma, tuottamisen kohteen todellisuus sekä ensimmäisen kyselykierroksen tulokset. Eksistenssiehdot eivät ole toisistaan irrallisia vaan ovat keskenään vuorovaikutuksessa (Metsärinne & Kallio, 2011, 83). Kaikki eksistenssiehdot liittyvät olennaisesti tuotteen käytettävyyteen ja ergonomiaan, joten nämä käsitteet tulee huomioida jatkuvasti aietuotetta luotaessa. Prosessin edetessä tulee huomioida myös pyrkimys tuottaa aietuotteesta tasa-arvoa edistävä.

### 3.10 Ideointia ja suunnittelua ohjaava laatutavoiteteoreema

Aietuotteen eksistenssiehtojen määrittelyn jälkeen, on tarkoituksenmukaista jäsenellä ideoinnin ja suunnittelun tueksi tuotteen laatutavoitteet, eli kriteerit, jotka valmiin tuotteen odotetaan täyttävän. Nämä laatutavoitteet johdetaan tuotteen eksistenssiehtojen eli perustojen pohjalta ja niiden toteutumista arvioidaan tuotteen valmistumisen jälkeen suhteessa ennaltamääritelyihin vähimmäisvaatimustasoihin eli laatutavoitedimensioihin. (Metsärinne & Kallio, 2011, 49-51.)

#### 3.10.1 Aietuotteen laatutavoiteteoreeman muodostuminen

Tämän tutkimuksen kontekstissa eksistenssiehdot on määritelty ensimmäisellä kyselykierroksella saatujen vastausten, tutkittavan elämämaailman sekä tuottamisen kohdetta ympäröivän todellisuuden perusteella. Edellä esitettyjen eksistenssiehtojen alaisuuteen on määritelty laatutavoitteet pitkälti ensimmäisen kyselykierroksen ominaisuuksia ja kuljetettavia tarvikkeita määrittelevien vastausten perusteella seuraavanlaisesti:

Ensimmäisen (I) eksistenssiehdon (“Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet”) alaisuuteen on määritelty seuraavat laatutavoitteet:

Ia. Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen

Ib. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä

Toisen (II) eksistenssiehdon (“Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden”) alaisuuteen on määritelty seuraavat laatutavoitteet:

Ila. Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia

Ilb. Tuote on kestävä

Ilc. Tuote on lukittavissa

Ild. Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen

Kolmannen (III) eksistenssiehdon (“Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta”) alaisuuteen on määritelty seuraavat laatutavoitteet:

IIIa. Tuote on kestävä

IIIb. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä

IIIc. Tuote on lukittavissa

IIId. Tuote on helppokäyttöinen ja looginen

Neljännän (IV) eksistenssiehdon (“Tuote miellyttää käyttäjänsä”) alle on määritelty seuraavat laatutavoitteet:

IVa. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä

IVb. Tuote on helppokäyttöinen ja looginen

IVc. Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä

IVd. Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuolia

Kuten laatutavoitteiden asettelustakin huomaa, eksistenssiehdot ovat keskenään vuorovaikutteisia, sillä osa laatutavoitteista esiintyy useamman eksistenssiehdon alaisuudessa. Laatutavoiteteoreeman testausvaiheessa tulee huomata, että eri eksistenssiehtojen alaisuudessa olevia samannimisiä

laatutavoitteita voidaan kuitenkin testata hieman eri tavoin, sillä eksistenssiehto määrittelee testauskontekstia. Alla olevassa taulukossa on kuvattu laatutavoitteiden sijoittumista tutkimuksen teoriassa esitettyjen käytettävyyden ja ergonomian osa-alueisiin.

Taulukko 3. Eksistenssiehdoille I-IV määriteltyjen laatutavoitteiden la-IVd sijoittuminen käytettävyyden ja ergonomian osa-alueisiin.

K = käytettävyys, E = ergonomia

<b>I Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet</b>
Ia Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (K)
Ib Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (K, E)
<b>II Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden</b>
Ila Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia (E)
Ilb Tuote on kestävä (K)
Ilc Tuote on lukittavissa (K)
Ild Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (K)
<b>III Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta</b>
IIla Tuote on kestävä (K)
IIlb Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (K, E)
IIlc Tuote on lukittavissa (K)
IIld Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (K, E)
<b>IV Tuote miellyttää käyttäjäänsä</b>
IVa Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (K, E)
IVb Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (K, E)
IVc Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä
IVd Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuolia

Taulukon perusteella huomataan, että suurin osa laatutavoitteista sijoittuu joko käytettävyyden tai ergonomian osa-alueisiin, osa sijoittuu molempiin. Ainoastaan laatutavoitteet IVc ja IVd eivät kuulu kumpaankaan osa-alueista, sillä niiden ollessa eksistenssiehdon IV alaisia, voidaan todeta, että niiden

vaikutus käytettävyyteen ja ergonomiaan on olematon. Tutkimuksen tavoitteiden toteutumisen kannalta niiden vaikutus on kuitenkin huomioitava.

Yleensä laatutavoiteteoreeman määrittelyn yhteydessä määritellään heti testiteoreema, jonka avulla laatutavoitteiden täyttymistä voidaan tuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessin jälkeen mitata. Tässä tutkimuksessa testiteorian määrittely tapahtuu kuitenkin vasta toimintatutkimuksen toisen syklin aikana, sillä eksistenssiehtojen painoarvoja ja sitä kautta laatutavoitteiden painoarvoja ei voida vielä tässä vaiheessa tietää, vaan ne selvitetään tutkittavalta toisen kyselykierroksen myötä. Laatutavoiteteoreemaan palataan pääluvussa 4.

## 4. Toimintatutkimuksen toinen sykli

### 4.1 Toisen syklin tutkimusongelmat

Tämän toimintatutkimushankkeen toisen syklin tutkimusongelmat muodostuivat ensimmäisen syklin tutkimusongelmien ratkaisujen sekä laatutavoiteteoreeman perusteella. Tutkimusongelmien muodostamisessa on huomioitu tutkimuksen päämäärät sekä muodostettu laatutavoiteteoreema, ja niiden ratkaisemisessa on hyödynnetty tutkijan omaa asiantuntemusta sekä aiheisiin liittyvää teoriaa. Tutkimusongelmien ratkaisut toimivat pohjustuksena toimintatutkimuksen kolmannelle syklille. Toisen syklin tutkimusongelmat ovat seuraavat:

1. Miten voidaan ideoida ja suunnitella teoreemaa vastaava tuote käsityön aineenopettajan koulutuksessa saaduilla tiedoilla ja taidoilla?
2. Miten aietuotteen laatutavoiteteoreeman toteutumista voidaan mitata käsityön aineenopettajan koulutuksessa saaduilla tiedoilla ja taidoilla?

### 4.2 Markkinoilla olevat vastaavat tuotteet

Toisen syklin alkupuolella tutkittiin vastaavankaltaisten tuotteiden markkinoita sekä internetissä että erilaisista tuotekuvastoista, jotta saataisiin hieman suuntaa siitä, miten toisen syklin ensimmäiseen tutkimusongelmaan voisi kehittää ratkaisua. Täysin tuoteideaa vastaavia ja ongelmaa ratkaisevia tuotteita ei löytynyt, joten tutkittavan kokemaa välineettömyyden tunnetta ei pysty olemassa olevin ratkaisun täysin tyydyttämään. Ainoat viittaukset johonkin vastaavankaltaiseen tuotteeseen löytyivät eräältä internetin

keskustelufoorumilta, mutta tarkemman tutkimisen jälkeen selvisi, että kyseistä tuotetta ei ole saatavilla markkinoilla. Sähkökitaran kuljettamiseen on toki moniakin ratkaisuja, kuten myös esimerkiksi vaatteiden ja kenkien, mutta ns. all-in-one -tyyppistä ratkaisua ei löydy. Ajatuksena tässä tutkimuksessa onkin nimenomaan sellaisen ratkaisun löytäminen, jonka avulla voidaan kuljettaa kaikki kitaristin tarvikkeet esiintymispaikalle, joten tutkimus on perusteltua toteuttaa.

#### 4.2.1 Kitaralaukut

Sähkökitaran kuljettamiseksi on monenlaisia ratkaisuja, joista tämän tutkimuksen kontekstia ajatellen parhaiten toimisivat ns. kovat laukut. Eli laukut, joiden rungot on valmistettu pääosin puusta tai muovista ja sisäosat muotoiltu ja pehmustettu antamaan kitaralle suojaa ja tukea. Lisäksi on olemassa ns. pehmeitä laukkuja, jotka on valmistettu kauttaaltaan pehmeästä materiaalista. Nämä pehmeät laukut eivät anna kitaralle yhtä hyvin suojaa, kuin kovat laukut. Kitaralaukuissa on usein tilaa myös pienikokoisille kitaristin tarvikkeille, kuten plektroille, kitaran kielille, capolle tms. usein myös kitarahihna mahtuu kitaralaukun johonkin lokeroon.



Kuva 15. Pehmeä kitaralaukku (Anon., 2017a).



Kuva 16. Muovinen, kova kitaralaukku (Anon., 2017b).



Kuva 17. Puinen, kova kitaralaukku (Anon., 2017c).

## 4.2.2 Vaatteiden ja kenkien kuljetus/säilytys

Vaatteiden ja kenkien kuljettamiseksi ja säilyttämiseksi markkinoilta löytyy ratkaisuja monenlaisiin tarpeisiin ja tilanteisiin. Ehkä yleisesti tunnetuimpana erilaiset pukupussit ja kenkäkassit, joiden avulla vaatteiden ja kenkien kuljetus sinänsä on vaivatonta. Nämä eivät kuitenkaan tarjoa ratkaisua tämän tutkimuksen ongelmaan, kuinka kuljettaa kaikki kitaristin esiintymisvaatteet samassa järjestelmässä. Allaolevissa kuvissa muutamia tyypillisiä kuljetus-/säilytysratkaisuja vaatteille ja kengille.



Kuvat 18-19. Kenkien säilytykseen ja kuljetukseen tarkoitetut laukut (vasemmalla korottomille kengille (Anon., 2017d), oikealla korkokengille (Anon., 2012)).



Kuvat 20-21. Pukupussi mekolle (vasemmalla) (Anon., 2017e) ja puvulle (oikealla) (Anon., 2017f)

### 4.2.3 Efektipedaalien kuljetus/säilytys

Efektipedaaleja varten on markkinoilla myös monenlaisia kuljetus- ja säilytysratkaisuja, mutta usein efektipedaaleja kuljetetaan erillään muista tarvikkeista, joten valmista ratkaisua tämän hankkeen kontekstiin ei löydy. Alla esimerkkikuva markkinoilla olevasta kolmelle efektipedaalille tarkoitetusta säilytys-/kuljetusratkaisusta.



Kuva 22. Efektipedaalien säilytykseen ja kuljetukseen tarkoitettu “pedaalilauta” (Anon., 2017g).

### 4.2.4 Instrumenttikaapelien kuljetus/säilytys

Instrumenttikaapelien säilytyksessä ja kuljetuksessa on omat ongelmansa, joista kenties suurin on se, miten kaapelit saadaan säilytettyä ilman, että ne sotkeutuvat toisiinsa. Kaapeleita kuljetetaan usein esiintymispaikalle laatikoissa, joihin mahtuu useampia kaapeleita kerralla, mutta tällöin kaapelit herkästi sotkeutuvat ja käyttöönotto on vaivalloista. Markkinoilta ei löydy tämän tutkimushankkeen kontekstiin sopivaa valmista ratkaisua, mutta instrumenttikaapelien kuljetukseen on kyllä olemassa monia vaihtoehtoja. Alla esimerkkikuva yhdestä vaihtoehdosta.



Kuva 23. Instrumenttikaapelien kuljetukseen tarkoitettu laukku (Anon., 2017h).



## 4.3 Tuotekehitys

Tuotekehitykseen johtavan toiminnan lähtökohtana on aina asiakastarve, joka synnyttää ideoita uusiksi tuotteiksi tai tuoteparannuksiksi. Ideoiden kantavuus selviää parhaiten esitutkimuksella, jonka avulla selvitetään onko projektin käynnistäminen järkevää ja tarkoituksenmukaista. Vaikka yleensä tuotekehityksen kohteena on olemassa olevan tuotteen ns. uusi sukupolvi, voi tuotekehityksen tulos olla myös täysin uusi tuote. (Välimaa, Kankkunen ym., 1994, 25-27.) Yleisesti tuotekehitysprosessi koostuu kuudesta vaiheesta: suunnittelu/ideointi, prototyyppi-/konseptisuunnittelu, käytännön suunnittelu, yksityiskohtainen suunnittelu, testaus - parantelu, tuotanto. Suunnittelu-/ideointivaihe on siis tuotekehityksen alkukohta ja lopputulos on varsinaisen ja lopullisen tuotteen julkaisu. (Ulrich ym., 2012, 12.)

Tässä tutkimuksessa tuotekehitys on uuden tuotteen valmistukseen tähtäävä prosessi, jonka päämääränä on ratkaista tutkimustehtävä ja johtaa tutkimuksen tavoitteen täyttymiseen. Tuotekehitysprosessi on alkanut jo, kun tutkimusidea on muodostunut ja tutkittavalta on hankittu perustietoja tutkimusidean reunaehdoista, ja se jatkuu toimintatutkimuksen kolmanteen sykliin ja lopputuotteen testaukseen asti. Tuotekehitysprosessi noudattelee Ulrichin (2012) määrittelemää tuotekehitysketjua, tosin parantelu- ja tuotantovaihe jäävät hankkeen resurssien puitteissa toteuttamatta.

Häti-Korkeila & Kähönen (1985) ovat teoksessaan kuvailleet tuotekehitystyötä kolmivaiheiseksi prosessiksi. Ensimmäisessä, ns. analyttisessä vaiheessa kehitetään ajatusta tuotekehityksen kohteesta ja hankitaan työlle perustietoa sekä määritellään tuotteelle kehykset ja filosofia. Tämä analyttinen vaihe sijoittuu tässä tutkimuksessa ensimmäiseen ja toiseen toimintatutkimussykliin ja tutkivan tuottamisen määrittelyteoreettiseen vaiheeseen. Toisen, eli luovan vaiheen aikana kehitetään erilaisia malleja, ideoita ja luonnoksia analyttisessä vaiheessa määritellyn ongelman ratkaisemiseksi, suoritetaan niiden analysointia sekä lopulta valitaan lopullinen ratkaisumalli. Luova vaihe toteutuu toimintatutkimuksen toisen syklin aikana ja liittyy tutkivan tuottamisen määrittelyteoreettisen osan loppuvaiheisiin.

Kolmas eli toimeenpaneva vaihe sisältää tuotteen prototyypin sekä koesarjan valmistuksen ja tuotteen lopullisen valmistuksen. (Häti-Korkeila & Kähönen, 1985, 56.) Toimeenpaneva vaihe toteutuu toimintatutkimuksen kolmannessa syklissä, jolloin tutkivan tuottamisen prosessissa ollaan todistamisteoreettisessa vaiheessa. Tässä tutkimuksessa ei varsinaisesti päästä prototyypin/koesarjan valmistusta pidemmälle, mutta toisaalta ainakaan vielä tutkijalla ei ole aikomustakaan markkinoida aietuotetta, joten tämän tutkimuksen kontekstissa on luontevaa, että Häti-Korkeilan ja Kähösen kuvaileman mukainen tuotekehitysprosessi jää loppupäästään hieman keskeneräiseksi.

#### 4.3.1 Käyttäjä osana tuotekehityksen kaarta

Tässä tutkimuksessa tuotteen käyttäjä, eli toimintatutkimuksen tutkittava osapuoli, on otettu osaksi tuotekehitysprosessia. Käyttäjän osallistaminen tuotekehitykseen lisää itsessään valmistettavan tuotteen uskottavuutta, sillä käyttäjän ollessa mukana prosessissa, voidaan vakuuttua siitä, että prosessin tulokset ovat toivotunlaisia ja tarpeellisia. Käyttäjän osallistaminen altistaa tutkijan myös sellaiselle tiedolle, jota hän ei välttämättä itse osaisi huomioida, sillä tuotteen käyttäjä on asiantuntija kyseisen tuotteen käyttämiseen liittyvästä kontekstista. Jo yksinkertaisimmillaan käyttäjäyhteistyö tuotekehityksessä perehdyttää myös tutkittavaa tuotekehityksen kohteena olevan tuotteen maailmaan. (Hyysalo, 2009, 94-95.)

Tämän tutkimuksen kontekstissa käyttäjäyhteistyön ensisijainen tarkoitus on luonnosten ja suunnitteluideoiden jalostaminen sekä tutkittavan oman asiantuntijuuden lisääminen tuotekehityksen kohteeseen liittyvissä teemoissa. Käyttäjäyhteistyön avulla saadaan hankittua myös tutkimushankkeen onnistumisen kannalta olennaista tietoa esimerkiksi tuotteen loppukäyttäjän halusta ja tarpeista. (Hyysalo, 2009, 105.) Käyttäjän mukaan ottamisella pyritään tässä tutkimuksessa saavuttamaan sekä tutkijaa että tutkittavaa mahdollisimman monipuolisesti tyydyttävä tuotekehityksen lopputulos.

## 4.4 Muotoilu ja tuotesuunnittelu

Tuotesuunnittelu ja muotoilu termeinä vahvasti vuorovaikutuksellisia. Englanninkielinen sana "design" tarkoittaaakin suomeksi sekä muotoilua että suunnittelua, joten on luontevaa, että tässä tutkimuksessa molempia osa-alueita käsitellään saman yläotsikon alaisuudessa. Tämän tutkimuksen kontekstissa tuotesuunnittelua ja muotoilua on lähestytty seuraavissa kappaleissa esitettävien teorioiden pohjalta. Tutkimuksen edetessä sekä tuotesuunnittelu että muotoilu ovat läsnä erityisesti toimintatutkimuksen kolmannessa syklissä. Kantavana perusajatuksena sekä muotoilussa että tuotesuunnittelussa on pyrkimys luoda kauniita, käytännöllisiä ja toimivia lopputuotteita erilaisten ongelmien ratkaisemiseksi (Lawson, 1997, 4).

### 4.4.1 Muotoilu

Anttilan (1992, 14-15) mukaan muotoilu on toimintaa, jonka avulla ihminen pyrkii muuttamaan ympäristöään jonkin materiaalin avulla, yleensä pyrkimyksenään parantaa jotakin eletyssä todellisuudessa havaittua ongelmaa. Usein muotoilua määritellään myös teollisen tuotesuunnittelun näkökulmasta lähtien, mikä onkin ymmärrettävää, sillä juuri teollisuus näki ensimmäisenä tuotteiden muodon ja ulkonäön merkittävänä osana esteettisyyttä, käyttöominaisuuksia ja tuotteiden myyntiä.

Muotoilu tarkoittaa kaikkea suunniteltua, piirrettyä, koottua, rakennettua ja tehtyä ja sen päätehtävänä onkin aikaansaada esineelle sen muoto, pyrkimyksenään tietysti saavuttaa hyvä ja toimiva muoto. Toisinaan termin "design", eli suomennettuna muotoilu, ymmärretään sisältävän myös viittauksia tuotteen laatuun. (Anttila, 1992, 17.) Edellämainittuun peilaten voidaankin ajatella, että käsityö kokonaisuudessaan on muotoilua, sillä sen perimmäinen tarkoitus on erilaisista materiaaleista ja erilaisilla työtavoilla muodon antaminen valmistettavalle tuotteelle. Käsityönkin sisällä muotoilu jaotellaan perinteisesti kahteen ryhmään, teolliseen ja taiteelliseen muotoiluun, joiden erot eivät kuitenkaan nykypäivänä ole niin läpinäkyviä. Taiteellisen muotoilun katsotaan perinteisesti sisältävän taide-esineiden ja taidekäsityön alueet, kun taas teollisella muotoilulla vaikutetaan teollisesti valmistettujen tuotteiden

muotokieleeseen ja sen katsotaan usein olevan osana ympäristösuunnittelua. (Anttila, 1992, 27-28.)

Muotoilijan vastuulla tuotteen kehittelytyössä ovat niin väriin, muotoon ja tuotteen visuaaliseen hahmoon kuin käytettävyyteen liittyvät kysymykset. Tuotteen muotoilu kattaa siis erittäin kattavasti tuotteen ominaisuuksia ja jopa mekaniikkaa. (Anttila 1992, 28-29.)

Tässä hankkeessa muotoilulla tarkoitetaan juurikin Anttilan (1992) määrittelemiä tuotteen väriin, muotoon ja visuaaliseen hahmoon sekä käytettävyyteen liittyvien ongelmien ratkaisemista. Hankkeen kohteena olevan aietuotteen voidaan katsoa liittyvään läheisemmin teollisen muotoilun, kuin taiteellisen muotoilun alalle.

#### 4.4.2 Tuotesuunnittelu

Tuotesuunnitteluprosessi on monivaiheinen prosessi, joka sisältää vaiheita aina ongelman ilmaantumisesta valmiin ratkaisun testauksen raportointiin asti. Tavoitteena onkin elävästä elämästä esiin nousseen käytännön ongelman ratkaiseminen. (Garratt, 2009, 6-7.) Garrattin (2009, 6-9) mukaan tuotesuunnitteluprosessi koostuu seuraavista vaiheista:

1. Arkielämän ongelmatilanne
2. Tilanteen analysointi
3. Ongelman lyhyt määrittely
4. Taustatutkimus ongelmaan liittyen
5. Suunnittelun tarkempien ehtojen laatiminen
6. Mahdollisten ratkaisumallien kartoitus
7. Jatkokehittävän ratkaisumallin valinta
8. Valitun mallin tekninen suunnittelu
9. Prototyypin valmistus
10. Prototyypin testaus ja arviointi
11. Hankkeen raportointi

Edellämainitussa mallissa konkreettinen suunnittelu ja muotoilu liittyvät siis vain vaiheisiin 5.-9., joten tuotesuunnitteluprosessin voidaankin mieltää olevan huomattavasti laajempi, kuin pelkkä luonnostelu- ja teknisten ratkaisujen

toteutusprosessi. Suunnittelua tapahtuu vielä prototyypin valmistusvaiheessakin, sillä mahdollisesti kohdattuihin ongelmiin tulee löytää ratkaisut työskentelyn edetessä, jotta lopputuloksesta tulee aiemmin vaiheessa 5. laadittujen ehtojen mukainen. Valmistusvaiheessa tehdäänkin automaattisesti jatkuvaa testausta suunnitteluun liittyen (esimerkiksi liitosten, mekaniikan tms. testaus). (Garratt, 2009, 10-17.) Tämän tutkimuksen kontekstiin Garrattin yhdentoista vaiheen tuotesuunnittelumalli soveltuu hyvin, sillä se sopii toimintatutkimuksen sykliseen etenemiseen. Vaiheet 1-4 osuvat tämän tutkimuksen kontekstissa toimintatutkimuksen ensimmäiseen sykliin, vaiheet 5-7 toiseen sykliin ja vaiheet 8-11 kolmanteen eli viimeiseen sykliin.

Tutkivan tuottamisen näkökulmasta vaiheiden 1-7 voidaan katsoa kuuluvan prosessin määrittelyteoreettiseen osaan ja vaiheiden 8-10 prosessin todistamisteoreettiseen osaan. Vaihe 11 eli hankkeen raportointi tapahtuu koko prosessin ajan.

Tuotesuunnitteluun kuuluu olennaisesti luovuus ja suunnittelun voikin katsoa olevan luova prosessi, jonka tulokseen vaikuttavat tekijän persoonallisuus, itse prosessi, jonka avulla hanke toteutetaan, motivaatio sekä valmistettava tuote. Suunnittelu kulkee läpi koko tuotantoprosessin aina ideoinnista arviointiin asti, ja prosessin onnistuminen vaatii toteuttajaltaan panostusta luovuuden kaikilla osa-alueilla, eli ajattelun tasolla, tunteen tasolla, korkeamman tietoisuuden tasolla sekä kykyjen tasolla. (Anttila, 1992, 67-69.)

Tässä tutkimuksessa tuotesuunnitteluprosessia lähestytään käyttäjälähtöisenä luovan ongelmanratkaisun tapahtumaketjuna, jonka lopputuloksena syntyy tuote, jonka tarkoitus on täyttää käyttäjän ja tutkijan asettamat laatutavoitteet ja tyydyttää tutkimuksen kaikkia osapuolia. Prosessin lähtökohtana on ongelma, joka pyritään ratkaisemaan. Tässä tutkimuksessa myös kommunikaatiolla suunnittelijan/suunnittelijoiden, suunnittelukohteen ja ympäristön välillä on suuri rooli. (Anttila, 1992, 72.)

#### 4.4.3 Laatuavoitteisto muotoilun ja tuotesuunnittelun näkökulmasta

Taulukko 4. Laatuavoitteisto muotoilun ja suunnittelun näkökulmasta.

D = muotoilu ja suunnittelu

<b>I Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet</b>
Ia Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (D)
Ib Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (D)
<b>II Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden</b>
Ila Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia (D)
Ilb Tuote on kestävä (D)
Ilc Tuote on lukittavissa (D)
Ild Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (D)
<b>III Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta</b>
IIIa Tuote on kestävä (D)
IIIb Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (D)
IIIc Tuote on lukittavissa (D)
IIId Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (D)
<b>IV Tuote miellyttää käyttäjäänsä</b>
IVa Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (D)
IVb Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (D)
IVc Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä (D)
IVd Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuolia (*) (D)

Taulukossa esitettyinä laatuavoitteisto ja sen muotoiluun ja suunnitteluun liittyvät laatuavoitteet. Kuten tässä vaiheessa voidaan huomata, myös laatuavoitteet IVc ja IVd kuuluvat osaksi jotakin tutkimusprosessin kannalta olennaista teoreettista näkökulmaa. Kaikki asetetut laatuavoitteet liittyvät muotoilun ja suunnittelun kenttään edellä esitettyjen muotoilun ja tuotesuunnittelun teorioiden perusteella.

## 4.5 Ideointia ja luonnostelua

Toimintatutkimuksen ensimmäisen syklin kyselykierroksen jälkeen alkoi ideointi- ja luonnosteluvaihe, jonka tavoitteena oli tuottaa ideoita ja luonnoksia, jotka täyttäsivät tutkittavan asettamat reunaehdot ja ensimmäisen kyselykierroksen perusteella laaditut eksistenssiehdot sekä niille asetettavat laatutavoitekriteerit. Kuten aiemmassa pääluvussa mainitsin, laatutavoitedimensioiden määrittely ja näin ollen lopullisen laatutavoiteoteoreeman muodostaminen tämänkaltaisessa tutkimuksessa on mahdotonta ennen, kuin tutkittava on antanut mielipiteensä laatutavoitekriteerien ja eksistenssiehtojen painoarvosta.

Yleensä käsityössä laatutavoitteet määrittelee itse käsityön tekijä, mutta tämän tutkimuksen kontekstissa on luontevaa, että laatutavoitteet, tai ainakin laatutavoitedimensiot ovat tutkittavan asettamia, sillä kyseessä on toimintatutkimus, jonka tavoitteena on tutkittavan kohtaaman ongelman poistaminen. Laatutavoitteiden toteutumista on haastavampaa toki arvioida, kuin tilanteessa, jossa itse käsityöntekijä on ne asettanut, mutta toimintatutkimuksellinen ote antaa siihenkin hyvät mahdollisuudet, sillä lopputestauksen yhteydessä voidaan tutkittavaa vielä haastatella tms. (Metsärinne & Kallio, 2011, 50.)

Ideota kerättiin tutkijan omia kokemuksia reflektoiden ja internetiä sekä erilaisia kuvastoja hyödyntäen. Syntyneistä ideoista ja ajatuksista tehtiin myös muistiinpanoja ja luonnoksia, jotta niihin olisi myöhemmin helpompaa palata, mikäli jokin ideoista tai ajatuksista olisi tutkimukseen sopiva. Markkinoilta ei löytynyt täysin käyttötarkoitukseen sopivaa tuotetta tai ratkaisua, joten tutkimus oli sinänsä tarpeellinen. Valmiit tuotteet ja ratkaisut antoivat kuitenkin hieman suuntaa siihen, miten erilaisia ratkaisuja voisi toteuttaa aietuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessissa. Materiaaliehtotukset ja rakenteelliset sekä muotoilulliset ideat on muotoiltu ensimmäisellä kyselykierroksella saatujen vastausten ja tutkijan oman asiantuntijuuden perusteella.

Pääasiassa ideointi- ja luonnosteluvaiheessa pyrittiin siihen, että saataisiin tuotettua useampia tutkittavan asettamat ehdot täyttäviä ideoita, jotka sitten luonnosteltiin karkeasti paperille. Työvälineinä tässä vaiheessa toimivat

MacBook Pro -tietokone, muistikirja, lyijykynät, värikynät, pyyhekumi, viivain sekä kopiopaperi. Syntyneitä ideoita ja luonnoksia kuvailtiin myös sanallisesti, jotta tutkittavalle ei jäisi epäselvyyttä siitä, mitä tutkija on tuottamisellaan tarkoittanut. (Liite 2).

## 4.6 Toinen kyselykierros

Toisella kyselykierroksella (ks. Liite 3) tutkija esitti tutkittavalle erilaisten laadittujen ratkaisumallien luonnokset ja ideat, joita ensimmäisen kyselykierroksen perusteella oli tehty. Lisäksi tutkija dimensioi laatutavoitekriteerit tutkittavan vastausten perusteella laatutavoiteteoreeman ja testiteoreeman muodostamiseksi kyselyn jälkeen. Toisen kyselykierroksen tarkoituksena oli siis tuoteidean lopullisen ratkaisumallin valinta ja laatutavoiteteoreeman sekä testiteoreeman muodostamiseksi vaadittavien lisätietojen kartoitus.

### 4.6.1 Tiedonkeruu

Myös toisen kyselykierroksen tiedonkeruu toteutettiin kyselymuotoisena, sillä tutkittavan tavoittaminen ja aikataulujen yhteensovittaminen oli näin toimittaessa huomattavasti helpompaa, kuin esimerkiksi teemahaastattelua kasvokkain tehtäessä. Kysely oli strukturoitu, jotta saatiin mahdollisimman tarkasti ja yhdenmukaisesti selvitettyä esimerkiksi laatutavoiteteoreeman vaatimia tietoja. Kyselylomakkeen lisäksi tutkija keskusteli haastatellen tutkittavan kanssa puhelimesta seikoista, jotka kyselyn perusteella tarvitsivat lisää tarkennusta, eli pääasiassa luonnoksiin ja ideoihin liittyvissä asioissa. Tämän lisäksi tiedonkeruuta suoritettiin materiaalivalintojen osalta myös konkreettisesti tunnustelemalla ja havainnoimalla erilaisia materiaaleja, joita tutkija oli päättänyt tutkittavalle ehdottaa. Näitä materiaaleja olivat esimerkiksi sisäverhoilua varten valittavat kankaat sekä pehmustemateriaalit.

Kyselylomakkeen ensimmäisen osion tarkoituksena oli selvittää tutkittavan mielipiteitä tutkijan esittämistä luonnoksista ja ideoista tuotteen ulkoasuun ja materiaaliin sekä teknisiin ratkaisuihin liittyen. Ensimmäisen osion kysymykset olivat monivalintakysymyksiä, joista tutkittava valitsi parhaiten hänen mielipiteitään vastaavat vaihtoehdot.



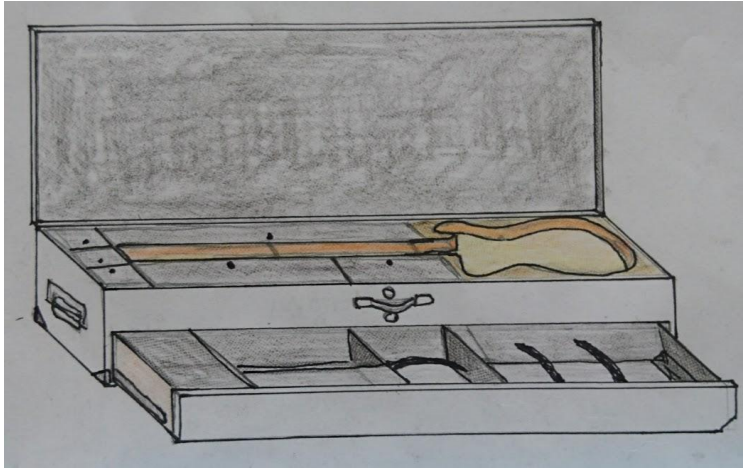
Lomakkeen toisessa osiossa tutkija esitteli tuottamisen kohteelle asettamansa eksistenssiehdot sekä niiden alaisuuteen muodostetut laatutavoitteet ja dimensioi ne vähimmäistavoitearvojen muodostamiseksi. Laatutavoitteiden dimensiointi toteutettiin 5-portaisen Likert-asteikon avulla.

Likert-asteikon valinta laatutavoitteiden dimensioinnin mittavälineeksi on perusteltua, sillä sen avulla saadaan vertailukelpoisia ja toisistaan riippumattomia tuloksia. Tulee kuitenkin huomioida, että kuten laadulliselle tutkimukselle on ominaista, Likert-asteikolliset vastaukset ovat tässä tutkimuksessa subjektiivisia, ja niiden yleistettävyyttä ei ole parhaalla mahdollisella tasolla. Likert-asteikollisten vastausten tukena on käytetty tutkittavan kanssa käytyä vapaata keskustelua, jolloin myös perustelut vastauksille on saatu ja mikään ei ole jäänyt epäselväksi.

Kysely pantiin täytäntöön Microsoft Forms -ohjelman online-version avulla verkossa, jolloin tutkittava saattoi vastata kyselyyn hänelle sopivimpaan aikaan sekä hänelle sopivimmassa paikassa.

#### 4.6.2 Kyselyn tulosten reflektointia

Kyselyn ensimmäisen osion, joka siis käsitteli lähinnä tutkijan ensimmäisen kyselykierroksen perusteella kehittämiä ideoita ja ajatuksia, tulokset antoivat lopullisen suunnan tuottamisen kohteen materiaalisista sekä teknisistä ratkaisuksista. Myös aietuotteen muotokieli alkoi hahmottua sekä tutkijalle että tutkittavalle. Tuotteen pääasialliseksi valmistusmateriaaliksi valikoitui kuusivaneri ja sen lisäksi tuotteessa tullaan käyttämään Finnfoam -tyyppistä eristelevyä, pitkänukkaista karvakangasta sekä keinonahkaa. Värimaailmaa pyritään suuntaamaan neutraalisti harmaan, mustan ja valkoisen sävyihin, huomioiden toki käytettävissä olevat resurssit. Tutkija käyttää asiantuntemustaan tehdessään lopullisia kangas- yms.-valintoja, sekä pyrkii tietysti huomioimaan aietuotteen käyttökohteen sekä taloudelliset resurssit. Seuraavalla sivulla on kuva siitä tutkittavalle esitetystä luonnoksesta, joka nousi neljän alustavan luonnoksen joukosta valituksi (kuva 24).



Kuva 24. Tutkittavan valitsema design.

Kyselyn toisen osion pääasiallisena tarkoituksena oli laatutavoitteiden dimensiointi laatutavoitedimensioiden, eli vähimmäistavoitearvojen muodostamiseksi. Kysymykset etenivät I eksistenssiehdon ensimmäisestä laatutavoitteesta järjestyksessä IV eksistenssiehdon viimeiseen laatutavoitteeseen. Tarkoituksena oli siis selvittää, minkälaisen painoarvon ja tavoitetason eri laatutavoitteet saavat tutkittavan ja aietuotteen elämismaailmassa.

Myös eksistenssiehdoille suoritettiin dimensiointi 5-portaisen Likert-asteikon avulla, jotta saatiin varmuus siihen, että eksistenssiehdot olivat oikein ja järkevästi aseteltuja. Kaikki eksistenssiehdot osuivat tärkeydeltään tutkittavan mielestä Likert-asteikolla kohtaan viisi, eli olivat erittäin tärkeitä ja merkittäviä, joten eksistenssiehtojen asettelu lienee ollut onnistunut ja asianmukainen. Eksistenssiehtojen saamien dimensioiden perusteella voidaan todeta, että ne kaikki olivat myös yhtä tärkeitä. Seuraavassa taulukossa (taulukko 5) on havainnollistettu laatutavoitteiden dimensiointia.

Taulukko 5. Laatutavoitteiden dimensiointi.

ka = keskiarvo

Tähdellä (\*) merkityssä dimensioidussa laatutavoitteessa Likert-asteikon skaala on laskeva, eli saatu arvo 1 on paras mahdollinen.

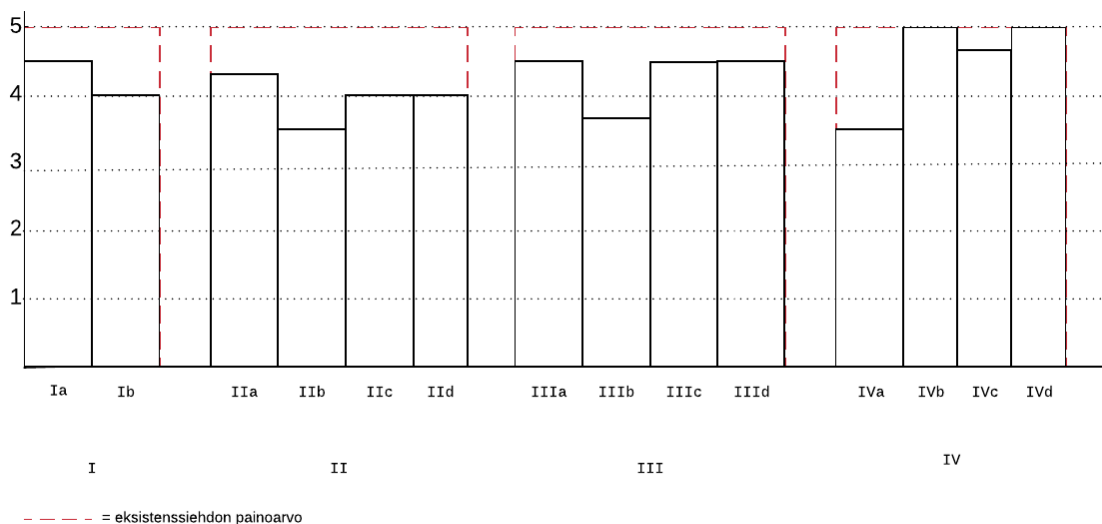
Eksistenssiehto eli perusta	Laatutavoitekriteeri	Laatutavoite dimensiointuna	Vähimmäistavoitearvo eli laatutavoitedimensio
I	Ia	Ia1	ka: $(5 + 4) / 2 = 4,5$
		Ia2	
	Ib	Ib1	ka: $4 = 4$
II	IIa	IIa1	ka: $(4 + 4 + 5) / 3 = 4,333...$
		IIa2	
		IIa3	
	IIb	IIb1	ka: $(3 + 4) / 2 = 3,5$
		IIb2	
	IIc	IIc1	ka: $4 = 4$
	IId	IId1	ka: $4 = 4$
III	IIIa	IIIa1	ka: $(5 + 4) / 2 = 4,5$
		IIIa2	
	IIIb	IIIb1	ka: $(4 + 4 + 3) / 3 = 3,666...$
		IIIb2	
		IIIb3	
	IIIc	IIIc1	ka: $(4 + 5) / 2 = 4,5$
		IIIc2	
	IIId	IIId1	ka: $(4 + 5) / 2 = 4,5$
IIId2			
IV	IVa	IVa1	ka: $(3 + 4) / 2 = 3,5$
		IVa2	
	IVb	IVb1	ka: $(5 + 5) / 2 = 5$
		IVb2	
	IVc	IVc1	ka: $(4 + 5 + 5) / 2 = 4,666...$
		IVc2	
		IVc3	
	IVd	IVd1	ka: $(1 + 1 + 1) / 3 = 1 (*)$
IVd2			
IVd3			

Taulukko kuvaa eksistenssiehdoista johdettujen laatutavoitteiden dimensiointia. Kustakin eksistenssiehdosta johdetut laatutavoitteet on dimensioitu siten, että tutkittavalle on esitetty yhdestä kolmeen laatutavoitteeseen liittyvää kysymystä (laatutavoitteen dimensiointi), ja vastausten (Likert-asteikolla 1-5) keskiarvosta on muodostunut laatutavoitedimensio, eli vähimmäistavoitearvo.

Kaikki laatutavoitedimensiot asettuivat Likert-asteikolla arvon 3 yläpuolelle, mikä asettaa tutkijalle suuren haasteen tuottamisen kohteen suunnittelussa ja valmistuksessa. Lähtökohtaisesti dimensioiden saavuttaminen lopputestauksessa on toivottavaa ja tavoiteltavaa, ja se kertoo tuottamisprosessin kokonaisvaltaisesta onnistumisesta. Tämän tutkimuksen kontekstissa kyseessä on kuitenkin tuotekehitysprojekti, jonka päämääränä on uniikin tuotteen valmistaminen, joten on jopa todennäköistä, että kaikkia dimensioita ei saavuteta. Kyseessä on prototyyppi aietuotteesta ja yleensä prototyyppi ei saavuta kaikkia niitä tavoitteita, joita sille on asetettu ideointi- ja suunnitteluvaiheessa.

## 4.7 Tuotteen suunnittelua ja valmistusta ohjaava laatutavoiteteoreema

Dimensioinnin jälkeen tutkijalla oli riittävät tiedot laatutavoiteprofiilin muodostamiseksi ja laatutavoiteteoreema tuli valmiiksi. Laatutavoiteteoreeman valmistuttua tutkija määritteli teoreeman testausta varten erillisen testiteoreeman, joka on johdettu pitkälti laatutavoiteteoreemasta. Laatutavoiteprofiilin muodostamisen jälkeen myös testiteorian muodostaminen on mahdollista. Laatutavoiteprofiili on kuvattu seuraavassa kuviossa (kuvio 3).



Kuvio 3. Laatutavoiteprofiili

Laatutavoiteprofiilissa roomalaiset numerot I, II, III sekä IV merkitsevät eksistenssiehtoja ja punaisella katkoviivalla on merkitty kunkin eksistenssiehdon

painoarvo kokonaisuuden kannalta. Ia, IIIb jne. merkitsevät kunkin eksistenssiehdon dimensioituja laatutavoitekriteerejä. Yksittäisen laatutavoitekriteeripylvään leveys merkitsee ko laatutavoitteen painoarvoa kokonaisuuden kannalta ja pylvään korkeus puolestaan laatutavoitedimensiota, eli vähimmäistavoitetasoa (1-5) lopputestauksessa.

Kuten toisen kyselykierroksen tulosten reflektoinnin yhteydessä mainitsin, eksistenssiehdon IV laatutavoitteen IVd tavoitetasoksi on laatutavoiteprofiilin kuvauksessa asetettu 5, vaikka kyselyssä laatutavoitteen tärkeyden arvoksi muodostuikin 1. Tämä muutos on välttämätön, jotta laatutavoiteprofiili saadaan havainnollistettua kuvaajan muodossa loogisesti.

Toisen kyselykierroksen perusteella eksistenssiehtojen ja laatutavoitteiden suhteen ei tarvinnut tehdä muutoksia, joten ne pysyivät sellaisina, miksi ne tutkimuksen ensimmäisen syklin aikana muotoutuivat. Alla vielä eksistenssiehdot ja laatutavoitteet, sekä laatutavoitedimensiot sulkeissa, ryhmiteltynä ja ryhmittelyn alapuolella lukijalle havainnollinen taulukko laatutavoiteprofiiliin liittyen.

I Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet

Ia Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (4,5)

Ib Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (4)

II Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden

Ila Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia (4,333...)

Ilb Tuote on kestävä (3,5)

Ilc Tuote on lukittavissa (4)

Ild Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (4)

III Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta

IIIa Tuote on kestävä (4,5)

IIIb Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (3,666...)

IIIc Tuote on lukittavissa (4,5)

IIId Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (4,5)

IV Tuote miellyttää käyttäjänsä

- IVa Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (3,5)
- IVb Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (5)
- IVc Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä (4,666...)
- IVd Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuolia (5)

Taulukko 6. Laatuavoiteprofiilin painoarvot prosentteina.

Esimerkkilaskutoimitus laatuavoitteiden prosentuaalisesta merkityksestä suhteessa kokonaisuuteen (I eksistenssiehdon laatuavoite LT1a):

$$8,4 = 25 \% \quad (*)$$

$$4,5 = x \quad (**)$$

Kerrotaan ristiin →

$$8,4x = 25 \% * 4,5$$

$$8,4x = 112,5 \% \quad | :8,4$$

$$x = 13,4 \%$$

\* luku 8,4 on saatu laskemalla yhteen eksistenssiehdon laatuavoitteiden yhteispistemäärä

\*\* x = laatuavoitteen prosentuaalinen merkitystaso suhteessa kokonaisuuteen

Eksistenssiehto (painoarvo)	Laatuavoite	Painoarvo numeroina (1-5)	Painoarvo prosentteina (%)
eksistenssiehto I (25%)	LT1a	4.5	13.4
	LT1b	4	11.6
eksistenssiehto II (25%)	LT2a	4.333	6.8
	LT2b	3.5	5.5
	LT2c	4	6.3
	LT2d	4	6.4
eksistenssiehto III (25%)	LT3a	4.5	6.6
	LT3b	3.666	5.2
	LT3c	4.5	6.6
	LT3d	4.5	6.6
eksistenssiehto IV (25%)	LT4a	3.5	4.8
	LT4b	5	6.9
	LT4c	4.666	6.4
	LT4d	5	6.9

Taulukossa kuvailtuna eksistenssiehtojen ja laatutavoitteiden prosentuaaliset merkitsevyysarvot. Eksistenssiehtojen merkitys on kokonaisuuden kannalta yhtäläinen, eli yksittäisen eksistenssiehdon merkitys  $100 \% / 4 = 25 \%$ .

Laatutavoitteiden prosentuaaliset arvot on saatu laskemalla kyselystä saatu pistemäärä prosentteina eksistenssiehdon merkitsevyysarvosta (25%) siten, että yksittäisen eksistenssiehdon laatutavoitteiston prosentuaalinen kokonaisarvo ei ylitä 25 %.

Näin on saatu yksittäisten laatutavoitteiden merkitys prosentuaalisesti suhteessa kokonaisuuteen eli kaikkien eksistenssiehtojen ja niiden alaisten laatutavoitteiden muodostamaan kokonaiseen tuotteeseen. Mikäli laatutavoitteita on eksistenssiehdon alaisuudessa vähemmän, yksittäisen laatutavoitteen prosentuaalinen merkitsevyys on tietysti korkeampi. Seuraavissa kuvioissa erikseen havainnollistettuna eksistenssiehtojen (kuvio 4) sekä laatutavoitteiden (kuvio 5) painoarvoa suhteessa kokonaisuuteen.

#### Eksistenssiehtojen painoarvo suhteessa kokonaisuuteen

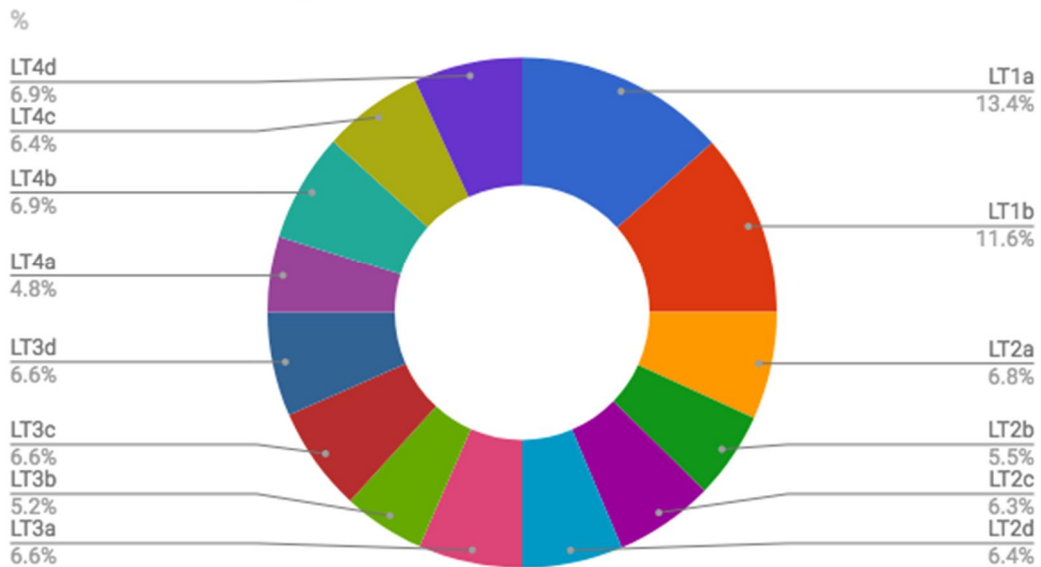


Kuvio 4. Eksistenssiehtojen painoarvojen havainnollistaminen prosentuaalisesti.

Kuvio osoittaa, että kaikkien eksistenssiehtojen painoarvo suhteessa kokonaisuuteen on yhtenevä. Tulee kuitenkin huomata, että yksittäisen eksistenssiehdon alaisten laatutavoitteiden merkitys suhteessa eksistenssiehdon painoarvoon voi vaihdella riippuen siitä, kuinka monta

laatutavoitetta eksistenssiehdon alaisuuteen on asetettu. Seuraavassa kuviossa tätä on havainnollistettu tarkemmin.

Laatutavoitteiden painoarvo suhteessa kokonaisuuteen



Kuvio 5. Laatutavoitteiden painoarvojen havainnollistaminen prosentuaalisesti.

Kuten kuvio 5 huomataan, I eksistenssiehdon alaiset laatutavoitteet ovat kokonaisuuden kannalta suhteellisesti merkittävämmässä osassa, kuin muut laatutavoitteet. Yksittäisen laatutavoitteen merkitys kokonaisuuteen on kuitenkin prosentuaalisesti suhteellisen pieni. Mikäli kunkin eksistenssiehdon laatutavoitteista peilattaisi eksistenssiehtoonsa, merkitystasot toki nousisivat, mutta tässä tutkimuksessa kokonaisuus ratkaisee, joten edellä mainitun kaltainen vertailu on turhaa.

#### 4.7.1 Testiteoreema

Laatutavoiteteoreeman testausta varten määriteltävä testiteoreema on olennainen osa käsityön tutkivan tuottamisen prosessia. Tässä tutkimuksessa testiteoreema otetaan käyttöön yhdessä tutkittavan kanssa sen jälkeen, kun tuotteen suunnittelu- ja valmistusprosessi on saatu päätökseen, eli toimintatutkimuksen kolmannessa syklissä. Testaamisella tarkoitetaan sitä toimintaa, jossa laatutavoiteteoreemassa määritellyjä ehtoja verrataan empiirisesti hankittuun arviointitietoon, joka tässä tapauksessa hankitaan tutkittavalta, joka toimii toimintatutkimusprosessin toisena osapuolena (Metsärinne & Kallio 2011, 52). Tutkija toki tuottaa itsekin arviointitietoa



tuottamisprosessin lopputuloksesta, mutta tämä tieto on tutkimuksen tulosten kannalta vähemmän merkittävää, kuin laatutavoiteteoreeman testauksesta saatu arviointitieto. Arviointitieto kerätään kyselylomakkeen avulla testaustapahtuman yhteydessä. Lisäksi testaustapahtumaa valokuvataan ja videoidaan tarkempien havaintojen tekemiseksi.

Testiteoreeman arviointikohteita ovat kaikki laatutavoiteteoreemaa varten laaditut eksistenssiehdot ja niiden alaiset laatutavoitteet. Nämä arviointikohteet on operationalisoitu tutkittaviksi kysymyksiksi arviointitiedon saamiseksi. Tutkittavat kysymykset on muodostettu siten, että niihin vastaamalla tutkija saa tutkittavalta riittävät tiedot tuotteen välinearvon toteutumisesta. (Metsärinne & Kallio 2011, 52-53).

Laatutavoitteiden testausta varten muotoiltujen kysymysten pohjana on käytetty laatutavoitteiden dimensiointia varten muodostettuja kysymyksiä, jotka on muotoiltu uudelleen testiteoreemaan sopiviksi. Operationalisoidut arviointikohteet löytyvät liitteestä 4. Lisäksi tutkija on ryhmitellyt kysymykset kolmeen osa-alueeseen tutkimuksen tulosten yleistettävyyttä ajatellen. Nämä osa-alueet ovat muotoilu ja tuotesuunnittelu, käytettävyys sekä ergonomia. Kyseisiä käsitteitä avataan tarkemmin seuraavissa luvuissa.

Testiteoreemassa testataan myös sukupuoliin liittyvää laatutavoitetta, joskin kyseinen laatutavoite on tämän tutkimuksen kontekstissa jopa turha, sillä tuottamisen konteksti sekä tuote ovat molemmat hyvin subjektiivisia, eli tuottamisen kohteena oleva artefakti sekä siihen liittyvät ominaisuudet ovat väistämättä sidoksissa käyttäjänsä sukupuoleen.

Tämän tutkimuksen testiteoreeman arviointikohteet on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 7) ryhmiteltynä eksistenssiehtojen alaisuuteen. Arviointikohteina olevien laatutavoitteiden operationalisoinnista tarkemmin taulukon jälkeisissä kappaleissa. Arviointikohteet on myös koodattu kolmen eri kirjaimen kanssa. Koodaus taulukossa viittaa edellä mainittuihin kolmeen ryhmittelyä varten valittuun osa-alueeseen, eli muotoiluun ja suunnitteluun (D), käytettävyyteen (K) sekä ergonomiaan (E). Koodauksella pyritään havainnollistamaan lukijalle, miten tutkija näkee arviointikohteiden sijoittuvan eri

osa-alueisiin. Osa arviointikohteista saattaa sijoittua useampaan eri osa-alueeseen, mutta tämä johtuu siitä, että kaikki arviointikohteet ovat keskenään vuorovaikutuksessa, eli saattavat löytyä useammankin eksistenssiehdon alaisuudesta.

Taulukko 7. Eksistenssiehdot I-IV ja niiden arviointikohteet ryhmiteltynä kolmeen eri osa-alueeseen.

D = muotoilu ja suunnittelu, K = käytettävyys, E = ergonomia

Tähdellä (\*) merkattu kohde mukana testauksessa, mutta sen merkitys tulosten kannalta on olematon

Taulukossa esitettynä eksistenssiehtojen alaiset arviointikohteet, jotka operationalisoidaan tutkittaviksi kysymyksiksi.

<b>I Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet</b>
Ia Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (D, K)
Ib Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (D, K, E)
<b>II Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden</b>
Ila Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia (D, E)
IIb Tuote on kestävä (D, K)
IIc Tuote on lukittavissa (D, K)
IId Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (D, K)
<b>III Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta</b>
IIIa Tuote on kestävä (D, K)
IIIb Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (D, K, E)
IIIc Tuote on lukittavissa (D, K)
IIId Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (D, K, E)
<b>IV Tuote miellyttää käyttäjäänsä</b>
IVa Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (D, K, E)
IVb Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (D, K, E)
IVc Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä (D)
IVd Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuolia (*) (D)

## *II Todistamisteoreettinen osa*

## 5. Toimintatutkimuksen kolmas sykli

### 5.1 Kolmannen syklin tutkimusongelmat

Tämän toimintatutkimuksen kolmannessa syklissä tuotetaan aiemmin ideoitu tuote tutkittavan toivomusten ja vaatimusten mukaisesti pyrkien mahdollisimman tyydyttävään ja toimivaan lopputulokseen. Toivomuksia ja vaatimuksia on kartoitettu aiemmissa tutkimussykleissä, ja tutkija on pyrkinyt oman asiantuntemuksensa ja asianmukaisen lähdekirjallisuuden avulla perustelemaan jo tekemiään ratkaisuja. Myös kolmannen syklin ratkaisuja perustellaan tutkijan asiantuntemuksella sekä aiheeseen liittyvällä kirjallisuudella. Lopputulosta, eli valmista tuotetta testaa ja arvioi tutkittavan lisäksi myös tutkija itse. Arviointia ja testausta pyritään suuntaamaan laatutavoiteteoreeman teemoihin ja myös laatutavoiteteoreemasta johdettu testiteoreema toimii perustana testaukselle.

Kolmannen syklin tutkimusongelmat, joihin tutkija pyrkii vastaamaan ovat seuraavat:

Miten aietuote voidaan valmistaa käsityönä toimintatutkimuksen ensimmäisen ja toisen syklin perusteella?

Miten valmistettu tuote vastaa tutkimuksen aikana asetettuja tavoitteita?

Miten tutkittavan toiminta kehittyy apuvälineen käytön myötä?

### 5.2 Tuotteen tekninen suunnitteluprosessi

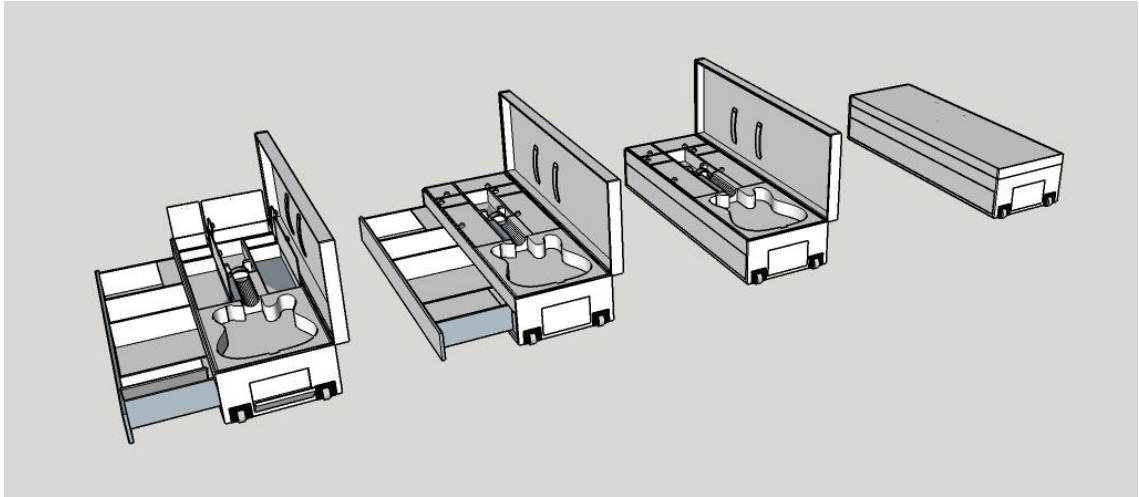
Aieuohteen suunnittelu on aloitettu pintapuolisesti jo ideointi- ja luonnosteluvaiheessa, mutta lopullinen tuotesuunnitteluprosessi on käynnistynyt kuitenkin vasta toisen toimintatutkimussyklin jälkeen, jolloin tutkijalla on ollut riittävät tiedot teknisen tuotesuunnitteluprosessin käynnistämiseksi. Seuraavissa kappaleissa käsittelen tuotteen suunnittelua ja mallintamista sekä materiaalivalintoja ja valittuja työstömenetelmiä. Suunnitteluprosessissa olen huomionnut aiemmin määritellyt käytettävyyden sekä ergonomian käsitteet.

## 5.2.1 Tuotteen mallintaminen ja piirustukset

Tuotesuunnittelu on tapahtunut tietokoneavusteisesti Google SketchUp -ohjelmistoa käyttäen, mutta myös paperille luonnostellen ja hahmotellen. Näin siksi, että Google SketchUp ei ollut tutkimuksen alussa vielä tutkijalle kovinkaan tuttu ohjelmisto, joten kynä ja paperi toimi tukena ohjelmistoa opiskellessa ja käyttäessä. Nämä kaksi työskentelytapaa ovat tukeneet toisiaan prosessin edetessä. Varsinaista teknistä piirustusta tuotteesta ei ole laadittu, sillä Google Sketchup -ohjelmisto tarjoaa käyttäjälleen mahdollisuuden piirtää tuote luonnollisessa koossaan, jolloin mitat ja muut tiedot löytyvät kätevästi tietokoneen ruudulta. Mikäli kyseessä olisi esimerkiksi teolliseen tuotantoon valmistettava tuote, olisi teknisen piirustuksen laatiminen välttämätöntä, mutta tässä "prototyypitapauksessa" tekninen piirustus ei ole välttämätön, sillä tuotteita valmistetaan vain yksi, ja valmistusprosessi toteutuu yhden ja saman käsityöläisen toimintana. On kuitenkin huomioitava, että valmistusprosessissa tutkija on joutunut tekemään muutoksia alkuperäisiin suunnitelmiin, mutta se lienee hyväksyttävää, sillä valmistettava tuote on eräänlainen prototyyppi.

Suunnitteluvaiheessa valmistettavaksi valittu idea/luonnos tuotiin konkretiaan tuottamalla siitä kolmiulotteinen malli Google Sketchup -ohjelmassa. Mallinnusta tehdessä tutkija pohti myös materiaaleja, materiaalivahvuuksia, heloituksia, liitosmenetelmiä sekä työjärjestystä. Tutkija teki myös listaa tarvittavista materiaaleista ja tarvikkeista (pinnankäsittely-, liitos-, verhoilutarvikkeet yms.) Suunnittelu ja mallintaminen alkoivat aietuotteen rungon mallintamisesta. Runkoa suunniteltaessa tuli huomioida riittävä rakenteellinen jäykkyys, jotta kaikki suunnitellut ominaisuudet toimisivat halutulla tavalla. Rungon mallinnuksen valmistuttua mallinnettiin rungon sisäosien rakenteita, lokeroiteja sekä vetolaatikkoa. Verhoilua ja suurinta osaa heloituksesta ei sisällytetty 3d-mallinnukseen, sillä materiaalit olivat vasta hankinnassa, joten niiden mallintaminen olisi ollut mahdotonta.

Mallintaessa ongelmalliseksi koitui kokemattomuus Google SkethcUp -ohjelman käytössä, mutta deweyläisellä Learning by Doing -mentaliteetillä ohjelma tuli yhä tutummaksi prosessin edetessä. Mallintamisprosessi sujui olosuhteet huomioiden erittäin hyvin alusta loppuun asti.



Kuva 26. Google SketchUp -mallinnus aietuotteesta.

### 5.2.2 Materiaalien ja osien hankinta

Materiaalien ja osien hankinta alkoi valmiiden metalli- ja muoviosien tilaamisella internetin verkkokaupoista. Toimitus kesti noin kaksi viikkoa, mikä aika kuluikin valmistuksen suunnitteluun ja suunnitelmien viimeistelyyn.

Kun suunnitelmat oli viimeistely, hankittiin tarvittava puu- sekä verhoilumateriaali. Puumateriaaliksi valikoitui havuvaneri, jota ostettiin levytavarana kolmessa eri vahvuudessa (6 mm, 9 mm ja 12 mm). Havuvanerin valikoituminen puumateriaaliksi johtui sen keveydestä, hyvistä iskunkestominaisuuksista sekä edullisesta hinnasta ja työstettävyyden helppoudesta. Lisäksi ostettiin pieni määrä 6,5 mm koivuvaneria. Levyt sauhutettiin jo puutavaraliikkeessä hieman pienemmiksi kuljetuksen mahdollistamiseksi. Materiaalimenekki oli tarkkaan laskettu, jotta hukkamateriaalia syntyisi mahdollisimman vähän. Finnfoam-levy saatiin samasta paikasta, josta puumateriaali.

Verhoilumateriaaliksi valikoitunutta keinonahkaa saatiin edullisesti käsityön aineenopettajaopiskelijoiden ainejärjestöltä TK-Kilta ry:ltä. Värimaailma tosin muuttui, sillä TK-Killalta ei juuri sitä tutkittavan toivomaa harmaata keinonahkaa löytynyt. Tutkittavan mielestä oli kuitenkin hienoa, että opiskelijajärjestöä kyettiin tukemaan tutkimusprojektilla, joten värimaailman muuttaminen ei ollut haitaksi.

Karvakangasta löytyi erään kangaskaupan poistolaatikosta edullisesti kilohintaan, mikä piti aietuotteen kustannukset miellyttävän alhaisina. Karvakangas, jota tuotteessa on käytetty, on keinoturkista, joka on suunnattu vaatetuskäyttöön, joten se on kulutusta kestävä ja soveltuu hyvin aietuotteen käyttökohteeseen.

### 5.2.3 Valmistuksen suunnittelu ja työjärjestys

Valmistuksen suunnittelu alkoi kertauksella siitä, mitä ollaan tekemässä. Valmistusprosessia käsiteltiin muutamina erillisinä kokonaisuuksina, jotka olivat aietuotteen rungon osien valmistus, rungon osien muotoilu, vetolaatikon valmistus sekä sisäpuolisten rakenteiden valmistus. Niin sanotusta "karkeasta työstöstä" erillisenä kokonaisuutenaan käsiteltiin pintakäsittelyä sekä verhoilua ja kokoonpanoa. Kokonaisuudet käytiin ajatuksen tasolla läpi, jotta mahdolliset ongelmakohdat paljastuisivat. Valitettavasti valmistuksen suunnitteluvaiheen dokumentointi jäi vähäiseksi, mikä tietysti johti siihen, kaikki suunnitellut vaiheet ja työmenetelmät eivät olleet muistissa prosessin edetessä. Tämä pitkitti tuotteen valmistusprosessia hieman.

Valmistuksen suunnitteluun kuului olennaisesti myös työjärjestyksen suunnittelu. Työjärjestys on näkyvillä tuotteen valmistusprosessi -luvussa, mutta karkea työjärjestys tässä vaiheessa tulisi olemaan seuraavanlainen:

1. Levytavaran sahaus mittoihinsa ja tuotteen rungon ja kannen osien valmistus
2. Rungon ja kannen koekasaus
3. Tuotteen rungon muotoilu sekä sen sisäpuolisten rakenteiden osien sahaus ja muotoilu
4. Koekasaus
5. Vetolaatikon etusarjan ja laitojen sahaus ja muotoilu
6. Koekasaus
7. Vetolaatikon pohjan sahaus ja muotoilu
8. Koekasaus
9. Tuotteen yläosan lokeroinnin muotoilu Finnfoam-levystä
10. Tuotteen kokoonliimaus
11. Pintakäsittely
12. Verhoilu
13. Viimeinen kokoonpano

Tässä vaiheessa tehty työjärjestys oli suuntaa-antava, ja kuten huomaatte jäljempänä, toteutunut työjärjestys eroaa paikoitellen suunnitellusta.

## 5.3 Tuotteen valmistusprosessi

Ennen tuotteen valmistusprosessia suunnitelmat käytiin läpi yhdessä tutkittavan kanssa, jotta muutos- tai parannusehdotukset tulisivat ilmi. Tutkittava hyväksyi suunnitelmat ja näin ollen valtuutti tutkijan aloittamaan tuotteen valmistusprosessin. Keskustelu käytiin verkossa videopuhelun avulla siten, että tutkija esitteli suunnitelmat tietokoneen ruudulta samalla, kun oli videoyhteydessä tutkittavaan matkapuhelimen avulla.

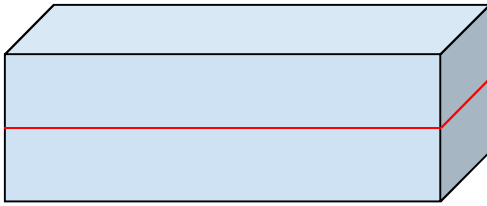
Tässä luvussa kuvaillaan aietuotteen valmistusprosessia kattavasti ja kuvilla havainnoiden. Lukijan kannalta merkittävää on myös erilaisten ongelmien ja vastoinkäymisten sekä oivallusten, joita prosessi sai aikaan, kuvailu. Valmistusprosessi on jaettu neljään eri alalukuun, jotta kuvailu sujuu luontevammin ja johdonmukaisemmin ja kokonaisuus on paremmin hahmoteltavissa. Lisäkuvia eri työvaiheista liitteessä 5.

### 5.3.1 Aietuotteen osien sahaus ja koekasaus

Varsinainen valmistusprosessi alkoi levytavarahan sahauksella oikeisiin mittoihinsa. Suunnitellut mitat merkittiin havu- ja koivuvanereihin ja levyt työstettiin pyörösahan ja vannesahan avulla sopiviksi kappaleiksi. Osa kappaleista työstettiin käsityökaluin, sillä työstökoneet olivat jonkin aikaa käyttökiellossa, yksikön purunpoistojärjestelmää vaivanneen vian takia. Levytavarasta sahattiin kaikki tarvittavat kappaleet ennen tuotteen rungon ensimmäistä koekasautta.

Aietuotteen kansi ja pohjaosan runko valmistettiin erikseen, mikä jälkepäin ajateltuna oli epäjohdonmukaista, sillä mikäli ensin olisi valmistettu yksi umpinainen laatikko, siitä olisi voinut sahata kannen erilleen kuvan 24 osoittamalla tavalla, jolloin sekä kansi että alaosan runko olisivat olleet täsmälleen yhteensopivat.





Kuva 24. Umpinainen laatikko, jossa sahauslinja merkattu punaisella värillä.

Osat valmistettiin kuitenkin erikseen, ja lopputuloksessa olikin hieman mittavirhettä, johtuen vanerin kieroudesta ja pehmeystä sekä sahauksien pienestä epätarkkuudesta, jotka luullakseni aiheutti käytetty pyörösaha, jonka vasteet eivät olleet aivan mittatarkkoja. Toki käyttäjässäkin varmasti oli hieman epätarkkuutta. Sahatut kappaleet merkattiin lyijykynällä selkeästi, jotta koekasausvaiheessa ei tulisi epäselvyyksiä siitä, mikä kappale kuuluu mihinkin. Kappaleet sahattiin ensin vain suorakulmaiseen muotoonsa, ja myöhemmässä vaiheessa työstettiin huulokset, upotukset sekä muut spesifimmät muodot.

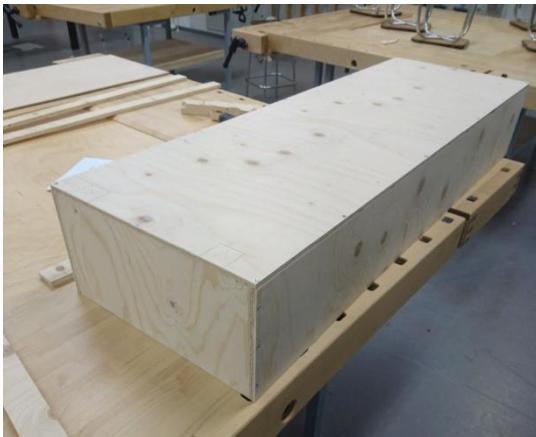


Kuva 25. Aietuotteen havuvanerinen pohja sahattuna mittoihinsa.

Kun kappaleet oli sahattu, oli rungon ensimmäisen koekasauksen aika. Koekasauksella varmistettiin se, että kappaleet sopivat yhteen ja lopputuloksesta tulisi jokseenkin symmetrinen ja sopiva. Koekasaus tehtiin siten, että aietuotteen alaosan rungon pohjaan ja kannen pohjaan merkattiin ruuvien paikat ja porattiin reiät ruuveille. Esiporauksella voidaan välttää kappaleiden halkeaminen ruuvatessa. Kun pohjien reikien paikat oli merkattu ja porattu, merkattiin kannen ja alaosan sivuihin vastaaville paikoille ruuveja

varten porattavien reikien paikat. Pohjiin tehdyt reiät senkattiin porauksen jälkeen, jotta ruuvien kannat eivät jäisi pohjan pinnan yläpuolelle. Lisäksi kannen ja alaosan pitkien sivujen kappaleiden päihin porattiin reiät, joille porattiin parit lyhyiden sivujen kappaleiden päätyihin. Nämäkin reiät senkattiin.

Kun kaikki reiät oli porattu, tehtiin kannen ja alaosan rungon (kuva 26) ensimmäinen koekasaus ruuvien avulla. Kappaleet sopivat toisiinsa hyvin ja kansi liimattiinkin kokoon heti ensimmäisen koekasauksen jälkeen. Liimauksen jälkeen kannesta poistettiin ruuvit ylimääräisen painon vähentämiseksi. Alaosan runkoa ei liimattu kokoon vielä ensimmäisen koekasauksen jälkeen, sillä alaosan kappaleissa oli vielä paljon työstettävää alaosan vetolaatikkoon, myöhemmin asennettavia metalliosia ja muita osia varten. Lisäksi alaosaan tulisi myös välipohja, väliseiniä ja paljon muutakin, kuten tuonnempana tullaan huomaamaan.



Kuva 26. Aietuotteen alaosan rungon ensimmäinen koekasaus

### 5.3.2 Aietuotteen alaosan kappaleiden muotoilu, urien, upotusten ja huullostien työstö

Ensimmäisen koekasauksen jälkeen alaosan rungon pääty- ja sivukappaleisiin merkattiin välipohjana toimivaa 6 mm vaneria varten jyrsittävän uran paikka. Jyrsintä suoritettiin pöytäjyrsimellä, minkä jälkeen urien sopivuus varmistettiin kasaamalla runko muutaman ruuvien avulla siten, että välipohja oli asennettuna uriinsa (kuva 27).



Kuva 27. Välipohja koeasennettuna.

Välipohjan urien työstämisen jälkeen alaosan rungon toiseen pätyyn rakennettiin vanerista myöhemmin rakennettavan vetolaatikon liukukiskon kiinnitystä varten seinä, jonka toiselle puolelle tehtiin välilevyt rakenteen jäykistämiseksi. Välilevyt asennettiin rungon pätyyn upotettavien renkaiden leveyden etäisyydelle toisistaan (kuva 28). Rungon vastakkaiseen pätyyn asennettiin myös seinä toisen liukukiskon kiinnittämistä varten.



Kuva 28. Liukukiskoa varten rakennettu seinä sekä jäykistävät välilevyt.

Alaosan pätyyn asennettavia renkaita varten oli niin ikään tehtävä aukot rungon pääty- ja pohjakappaleisiin. Nämä aukot tehtiin mittauksen ja merkitsemisen jälkeen japaninsahalla ja taltalla (kuva 29). Aukot olisi voinut työstää myös poratalttakoneella tai jyrsimellä, mutta ottaen huomioon tutkijan omien taitojen kehittämisen prosessin yhteydessä, oli luontevaa sisällyttää prosessiin paljon erilaisia tekniikoita. Työstön jälkeen sovitettiin renkaat kokeeksi paikoilleen.



Kuva 29. Aukkojen työstöä renkaita varten.

Alkuperäisen suunnitelman mukaan rungon rengaspäättyyn renkaiden väliin jyrssiin aukko ylimääräistä lokeroa varten (kuva 30). Aukko kuitenkin vähensi rungon kokonaisrakenteen jäykkyyttä merkittävästi, joten se poistettiin lopullisesti tuoteversiosta.



Kuva 30. Ylimääräistä lokeroa varten jyrssitty aukko sekä renkaat asennettuna.

Seuraava vaihe oli vetolaatikon aukon jyrssintä alaosan rungon pitkälle sivulle. Vetolaatikon jyrssittävän aukon paikka merkattiin kappaleeseen ja aukon kulmat työstettiin poratalttakoneella, minkä jälkeen aukon saattoi jyrssiä oikeanlaiseksi käsijyrsimellä. Yksi kulmien porauksista osui merkatun viivan väärälle puolelle, mutta myöhemmässä vaiheessa ko. kohtaan liimattiin massiivikoivuinen paikka, joka sittemmin hiottiin huomaamattomaksi. Aukon jyrssimisen jälkeen rungon

pohjan jäykkyys väheni huomattavasti, sillä yksi sivuista oli jyrstetty auki. Rungon pohjaan työstettiin kaksi pyrstöuraa, joihin valmistettiin n. 50 mm leveästä massiivipuiseista listasta jäykistävät kappaleet. Kuvassa 31 ovat näkyvissä sekä jyrstetty vetolaatikon aukko että jäykistävät rakenteet rungon pohjassa.



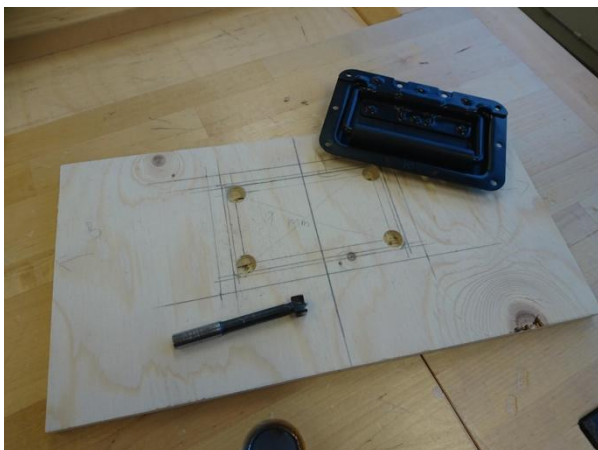
Kuva 31. Vetolaatikkaa varten jyrstetty aukko sekä pohjan jäykistäjät.

Vetolaatikon aukon sekä pohjan jäykistäjien työstön jälkeen välipohjan yläpuolelle mitattiin ja merkattiin aietuotteen alaosan ylempään osioon asennettavien väliseinien paikat. Väliseinät oli sahattu suuripiirteiseen muotoonsa jo valmistusprosessin alkuvaiheessa, mutta nyt oli vuorossa niiden paikkojen määrittely ja merkkkaus. Kiinteitä väliseiniä ylemmässä osiossa on kolme kappaletta, ja kuvassa 32 on nähtävissä niiden asemointi rungon sisään välipohjan päälle. Väliseiniä varten rungon sivujen läpi porattiin reiät, jotka senkattiin koekasausvaiheen ruuvikiinnitystä varten.



Kuva 32. Kiinteät väliseinät aietuotteen alaosan rungon ylemmässä osiossa.

Alaosan toiseen pätyyn oli suunniteltu asennettavaksi palautusjousella varustettu kahva, josta valmista tuotetta on vaivatonta vetää perässään, jotta ergonomialle haitallisia nostoja tapahtuisi mahdollisimman vähän. Lepoasennossaan kahva makaa rungon pinnan tasolla. Kahvan asennusta varten päätykappaleeseen oli jyrsittävä 8,5 mm syvyinen upotus, joka työstettiin käsijyrsimellä ohjureita apuna käyttäen. Kuvissa 33-34 kuvataan kahvan upotuksen työstöä.



Kuva 33. Kahva, upotuksen mitoitus sekä kulmien porauksessa käytetty 10 mm oksapora.



Kuva 34. Kahvaa varten jyrsitty upotus koekasauksen yhteydessä.

Edeltävien vaiheiden jälkeen suoritettiin koko alaosan koekasaus ruuvien avulla. Tässä vaiheessa koekasasettiin myös renkaat ja kahva työstettyjen osien ja rautatavaran yhteensopivuuden varmistamiseksi. Myös pohjan jäykistäjät liimattiin paikoilleen.



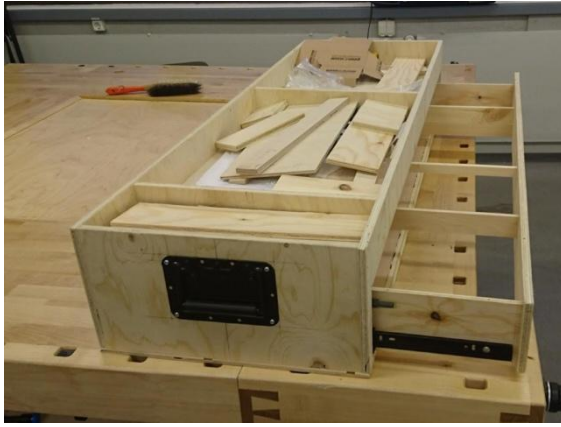
### 5.3.3 Vetolaatikon, yläosan lokeroinnin ja kitaraa tukevien rakenteiden valmistus ja koeasennus

Vetolaatikon valmistus alkoi etusarjan työstämisellä. Etusarjan päihin oli jyrsittävä urat vetolaatikon sivujen kiinnitystä varten. Jyrsintä suoritettiin pöytäjyrsimellä, ja urien sopivuus varmistettiin jyrsinnän jälkeen vetolaatikon sivujen avulla. Lisäksi vetolaatikon sivujen alareunoihin jyrsittiin huullokset pohjan upotusta varten. Jyrsintöjen jälkeen vetolaatikko koekasattiin ruuvein, ja sovitettiin tuotteen alaosaan jyrsittyyn aukkoon (kuva 35).

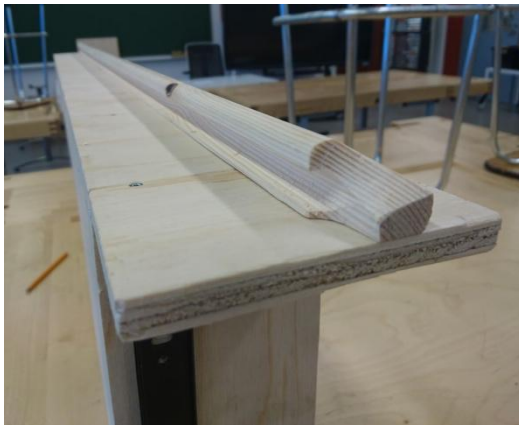


Kuva 35. Vetolaatikon sovitusta kotelon aukkoon.

Vetolaatikon koesovituksen jälkeen valmistettiin laatikon väliseinät lokerointia ja jäykistystä varten. Väliseinät asennettiin laatikkoon siten, että pohjalevy ei ollut paikallaan. Väliseinien asennuksen jälkeen asennettiin liukukiskot laatikkoon ja kotelon alaosaan rakennettuihin seiniin. Kuvassa 36 ovat näkyvissä sekä vetolaatikon väliseinät että asennetut liukukiskot. Laatikkaa varten asennettiin myös ponnahdussalvat, mutta ne jouduttiin lopulta poistamaan, koska ne eivät toimineet tässä tarkoituksessa riittävän hyvin. Ponnahdussalpojen ideana oli se, että laatikkoon ei olisi tarvinnut asentaa vedintä, mutta niiden poistamisen jälkeen alkoi vetimen suunnittelu (kuva 37). Vedin valmistettiin koko vetolaatikon pituisesta mäntyrimasta, joka muotoiltiin käyttötarkoitukseen sopivaksi pöytäjyrsimen, käsihöylän sekä lehtisahan ja hiomapaperin avulla.



Kuva 36. Vetolaatikon väliseinät sekä liukukiskot



Kuva 37. Vetolaatikon etusarjaan valmistettu vedin.

Liukukiskojen asennuksen jälkeen alettiin muotoilla tuotteen alaosan ylemmän kerroksen väliseiniä. Keskimällä sijaitsevaan väliseinään muotoiltiin lehtisahalla kitaran kaulaa varten sen profiilia seuraileva lovi (kuva 38). Tässä vaiheessa valmistusprosessia todettiin myös alaosan ylemmän osan kaipaavan jäykistäviä rakenteita, jotka työstettiin kahdesta 20 mm vahvuisesta rimasta. Jäykistäjät asennettiin heti välipohjan yläpuolelle kotelon keskivaiheille sekä pienen etäisyyden päähän kotelon kahvapädystä (kuva 39 ja 40).

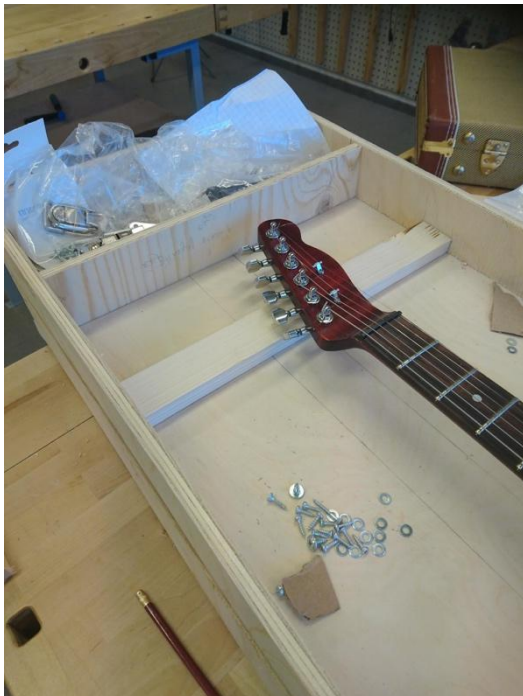


Kuva 38. Kitaran kaulaa varten muotoiltu lovi.





Kuva 39. Jäykistäjä kotelon keskivaiheilla.



Kuva 40. Jäykistäjä kotelon kahvapäädyssä.

Seuraavaksi alettiin työstää Finnfoam-levystä tuotteen alaosan yläkerrokseen lokeroita ja kitaraa tukevia rakenteita. Levystä leikattiin kuumalankaleikkurilla sopivan pituiset kappaleet. Kahteen Finnfoam-kappaleeseen muotoiltiin kitaran kaulan profilia vastaava muoto tukemaan kitaraa. Muut kappaleet leikattiin suorakulmaisiksi särmiöiksi lokeroiden seiniä varten. Sisimpien seinämien yläreunaan huullettiin pöytäjyrsimellä ura lokeroiden kansien laskeutumista varten. Samaisiin seinämiin jrsittiin rakenteen jäykistämiseksi ja kiinnittämisen

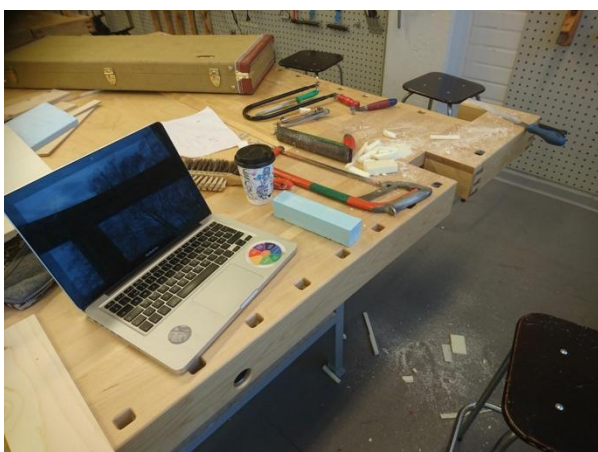
helpottamiseksi urat myös niitä seinäpaloja varten, jotka sijoituivat kohtisuoraan sisimpiä seinämiä vasten. Hienotyöstö ja viimeistely tehtiin käsityökaluin.



Kuva 41. Lokeroinnin seinät ja kitaran kaulaa tukeva osa.



Kuva 42. Loput kitaran kaulaa tukevat rakenteet Finnfoamista.



Kuva 43. Sotkua pajalla. Huomaa graduntekijän tärkeimmät työvälineet: kahvikuppi ja tietokone.

Lokeroinnin osien valmistuttua mallinnettiin 470x380 mm kokoiseen Finnfoam-levyyn kitaran rungon muoto, joka työstettiin kuumalankaleikkurilla siten, että

kitaran rungolle syntyi levyyn oma kolonsa (kuvat 44-46). Työstetty levy sovitettiin omaan osastonsa koteloon ja yläosaston kappaleet alkoivat olla valmiina seuraava vaihetta eli verhoilua varten. Tässä vaiheessa testattiin verhoilumateriaaliksi valitun keinoahan sopivuutta ja tehtiin koekasaus (kuvat 47-48).



Kuva 44. Finnfoam-levy odottaa työstöä.



Kuva 45. Kuumalankaleikkuri valmiina levyn työstöön.



Kuva 46. Työstetty finnfoam-levy sovitettuna koteloon.



Kuva 47. Verhoiluun valitun keinoahan testausta.



Kuva 48. Kannen koeasennus.

Kaikkien rakennuspalikoiden valmistuttua jyrssiin käsijyrsimellä vielä huullokset kannen ja tuotteen alaosan reunoihin paremman istuvuuden ja yhteensopivuuden takaamiseksi (kuvat 49-51). Huullos estää myös sivuttaisliikettä osien välillä kotelon ollessa suljettuna sekä lisää kokonaisuuden jäykkyyttä esimerkiksi kuljetustilanteessa.

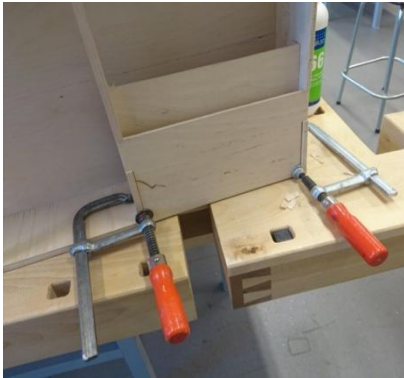


Kuvat 49-51. Huuloksen jyrssintää.

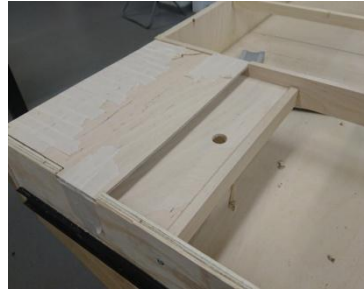
Seuraavaksi valmistettiin tablet-tietokoneen teline vetolaatikkoon. Vanerin palat sitä varten oli sahattu jo valmistusprosessin alkuvaiheessa, joten nyt vuorossa oli telineen pohjapalan tukilistojen liimaus, kansipalan kiinnityskohtien loveaminen laatikon reunoihin ja väliseinään sekä "etusarjan" valmistus ja tablet-tietokoneen nostoreiän poraus. Tukilistat tehtiin 6 mm vahvuisesta massiivikoivulistasta ja liimattiin paikoilleen vetolaatikkoon. Kansipalan kiinnityskohtiin lovettiin japaninsahan ja taltan avulla kansilevyn ainevahvuuden syvyinen lovi, jotta kansi jäisi vetolaatikon reunojen tasalle asennusvaiheessa. Etusarja valmistettiin niin ikään massiivipuuisesta listasta, ja sen taustapuolelle



jiyrsittiin pöytäjiyrsimellä ura, johon telineen pohjalevy sopii täsmällisesti. Tällä tavoin varmistettiin myös pohjalevyn pysyminen paikallaan.



Kuva 52. Tablettitelineen pohjan ja kannen koeasennus



Kuva 53. Tablettiteline paikallaan



Kuva 54. Tablet-tietokone telineessään.



Kuva 55. Tablet-tietokoneen asettaminen telineeseensä.

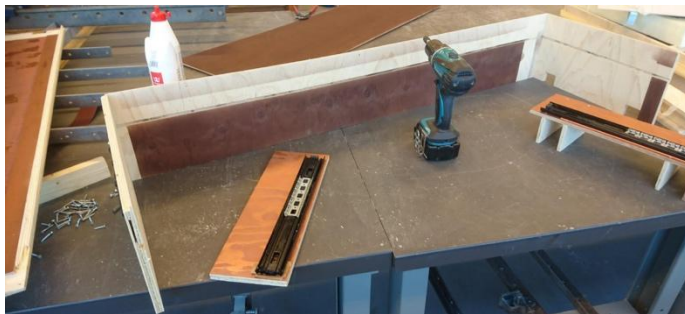
### 5.3.4 Pohjatyön viimeistely, tuotteen kokoaminen, pintakäsittely, verhoilu ja osien kiinnitys

Osien valmistuttua ja koekasausten onnistuttua oli vuorossa pohjatyön viimeistely, mikä käytännössä tarkoittaa hiontaa sekä kittausta. Kaikki levyt hiottiin molemmin puolin ja ylimääräiset reiät, halkeamat syvemmät oksat yms. kitattiin, jonka jälkeen kitin kuivuttua osat hiottiin vielä kertaalleen. Hionnan ja kittauksen jälkeen tuotteen alaosan sisäpinnat maalattiin kuparin värisellä spraymaalilla.

Maalattujen osien kuivuttua alkoi tuotteen alaosan kokoaminen. Liimana käytettiin kosteuden kestäväää D3-luokiteltua puuliimaa ja liimasaumat kiristettiin ruuveilla, jotta liimasidoksesta tulisi mahdollisimman kestävä ja tiukka. Liimaus alkoi alaosan takaseinän ja päätyjen liimauksella, joiden jälkeen liimattiin pohjan ja alaosan sisäpuoliset seinämät. Tässä vaiheessa liimattiin myös välipohja paikoilleen, ja lopuksi liimattiin vielä alaosan etuseinä ruuvien avulla kiristämällä.



Kuva 56. Alaosan takaseinän ja päätyjen liimaus.



Kuva 57. Alaosan pohjan liimaus.



Kuva 58. Alaosan sisäpuolisten väliseinien liimaus. Taustalla välipohja maalattuna.



Kuva 59. Alaosa välipohjineen liimattuna kokoon.

Alaosan liimauksen kuivuttua kotelosta poistettiin liimauksen kiristämistä varten kiinnitetyt ruuvit, jotta saataisi vähennettyä ylimääräistä painoa lopputuloksesta. Ruuvien reiät kitattiin ja hiottiin.

Seuraavaksi hiottiin, kitattiin ja maalattiin kotelon alaosan ylemmän osioon kuuluvat osat, eli väliseinät ja jäykistäjät, sekä kotelon ylemmän osion pohja ja sisäseinät. Maalauksen kuivuttua osat kiinnitettiin liimalla ja ruuveilla paikoilleen ja liiman kuivuttua ruuvit poistettiin kaikista muista osista paitsi jäykistäjistä (kuva 60).



Kuva 60. Tuotteen alaosa liimattuna kokoon sisäosien maalauksen jälkeen.

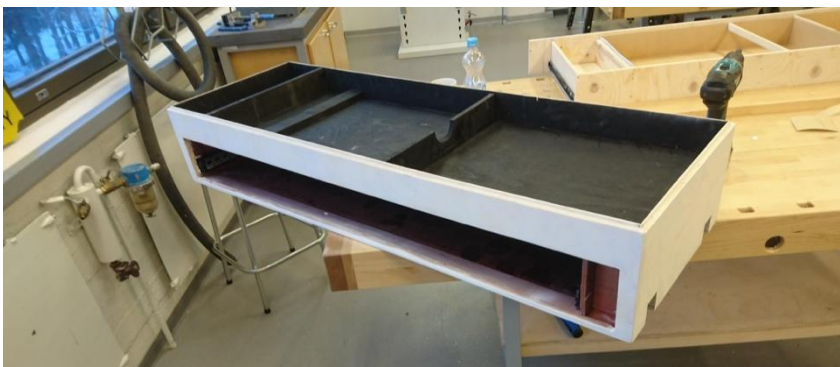
Kotelon alaosan jälkeen liimattiin kokoon vetolaatikko ruuvein kiristämällä, ja liiman kuivuttua ruuvit poistettiin. Kuvassa 61 vetolaatikko liimattuna kokoon. Vetolaatikon vedintä ei liimattu vielä tässä vaiheessa ulkopintojen verhoilun onnistumista ajatellen. On järkevämpää kiinnittää vedin vasta verhoilun jälkeen.



Kuva 61. Vetolaatikko liimauksen jälkeen.

Liimaukset onnistuivat hienosti, ja seuraavaksi vuorossa olikin valkoisen pohjamaalin levitys sekä tuotteen kanteen että alaosaan. Vetolaatikon sisäosat käsiteltäisiin myöhemmin mustalla spraymaalilla, mutta myös vetolaatikon etusarja tulisi saamaan pintaansa valkoisen pohjamaalin. Pohjamaalina käytettiin valkoista mattapintaista spraymaalia.

Ensin maalattiin kotelon alaosa ja sen jälkeen kansi ja vetolaatikon etusarja. Pinnat, jotka eivät kaivanneet maalia, suojattiin maalarinteipillä. Maalauksen jälkeen tuotteen ilmeestä sai täysin uudenlaisen käsityksen siitä, mihin valmistusprosessi tähtää (kuvat 62-63). Vetolaatikon vedin käsiteltiin hiilen värisellä kookosvahalla hieman myöhemmin. Vahalla sen takia, että se hylkii hyvin likaa ja rasvaa puun pinnalla.



Kuva 62. Kotelon alaosa maalattuna.





Kuva 63. Kotelo koottuna ja maalattuna.

Valkoisen maalipinnan kuivuttua alkoi vetolaatikon ja ylemmän osaston sisäverhoilun valmistelu piirtämällä paksuhkolle pahville kaavat eri lokeroiden sisäseinistä, jotta voitaisiin leikata karvakankaasta sopivat palat verhoiluun. Pahvi valikoitui lokeroiden seinien ja karvakankaan väliseksi kaavamateriaaliksi sen takia, että mikäli verhoilua haluaisi tulevaisuudessa muuttaa, voi karvakankaan poistaa helpommin, kun se on liimattu ensin pahville, joka puolestaan on liimattu puiseen seinämateriaaliin. Kankaan repiminen pahvista on huomattavasti helpompaa, kuin sen repiminen puulta. Lisäksi, mikäli kankaan repii irti puun pinnasta, puu voi vaurioitua, mutta pahvin vaurioituminen ei niinkään haittaa.



Kuva 64. Pahviset kaavat vetolaatikon lokeroissa.

Karvakankaan leikkaus onnistui hienosti ja tarvittavat palat saatiin leikattua nopeasti. Tämän jälkeen oli vuorossa kankaiden liimaus pahvikaavoille. Liimana käytettiin 3M Scotch - Weld 77 -liimaa, joka on sprayliima kankaiden ja muovien liimamiseen. Liima oli helppoa levittää, ja liimasaumasta tuli todella pitävä. Ainoa huono puoli oli liiman kohtuullisen lyhyt avoaika. Yläosaston lokeroiden kanssa toimittiin verhoilun osalta samalla tavalla, kuin vetolaatikon lokeroiden. Verhoiluosien valmistuttua vetolaatikon sisäosat maalattiin tarvittavilta osin mustalla spraymaalilla..



Kuva 65. Kokonaiskuva sisäosien verhoilusta.



Kuva 66. Vetolaatikon verhoilua.

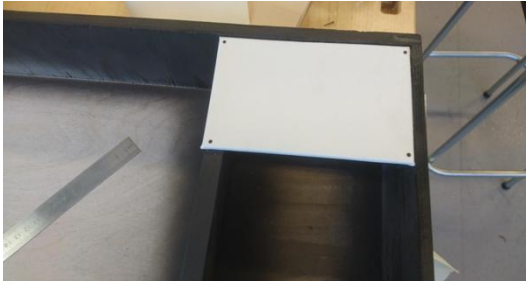


Kuva 67. Vetolaatikon sisäpuolen maalaus.

Vetolaatikon maalin kuivuttua verhoiltiin laatikon väliseinä/jäykistäjä ja kiinnitettiin se paikoilleen, jonka jälkeen alkoi etusarjan ulkopuolen verhoilu keinoahalla. Vetolaatikko asetettiin etusarja alaspäin pystyyn keinoahkapalan päälle, jolloin kyettiin piirtämään laatikon etusarjan ääriviivat keinoahan nurjalle puolelle. Tämän jälkeen ääriviivojen mittoihin lisättiin etusarjan ainevahvuus ja muutaman sentin verran ylimääräistä ja piirrettiin viivat leikkausta varten. Keinoahka leikattiin muotoonsa ja liimattiin sprayliimalla paikoilleen. Lopputuloksesta tuli todella hyvä ja ilmakuplatkin saatiin poistettua etusarjan verhoilukankaan alta lastan avulla. Lisäksi verhoiltiin laatikon ylimääräisen lokeron luukku sekä kiinteä kansipala, joka asennettiin paikalleen koristenauloin.



Kuva 68. Vetolaatikon etusarjan verhoilua keinoahalla.



Kuva 69. Ylimääräisen lokeron kannen kiinteä osa verhoiltuna ja kiinnitettyinä.



Kuva 70. Väliseinä / jäykistäjä verhoiltuna ja kiinnitettyinä.



Kuva 71. Vetolaatikko kokonaisuudessaan.

Vetolaatikon ulkopinnan verhoilun jälkeen valmisteltiin kotelon kannen sisäpuolen verhoilua leikkaamalla pahvista kaava ja liimaamalla siihen sopiva pala karvakangasta. Verhoiluosa liimattiin keskikohdastaan kannen sisäpuolelle, mutta reunat jätettiin liimaamatta ulkopinnan verhoilukankaan reunojen piilottamista varten (kuva 72). Henkaripidike valmistettiin kahdesta kuminauhasta, jotka kiinnitettiin n. 200 mm päähän toisistaan metallisilla



lenkeillä kanteen ruuvaten (kuva 73 ja 74). Metallilenkit kiinnitettiin kuminauhaan ompelemalla kuminauhan kaksin kerroin päistään jättäen metallilenkin syntyvään lenkkiin. Henkaripidikkeen kiinnityksen kannen ulkopinta verhoiltiin valkoisella keinoahalla (kuva 75).



Kuva 72. Kannen sisäpuolen verhoilua



Kuva 73. Henkaripidikkeen ompelua.



Kuva 74. Henkaripidike kiinnitettynä.



Kuva 75. Kansi verhoiltuna.

Kannen verhoilun jälkeen verhoiltiin kotelon rungon alaosan ulkopinnat. Rungon ulkopintoja varten tarvittu keinoahkapala oli niin suuri, että se oli helpompaa liimata pinta kerrallaan alkaen pohjasta, josta sivu kerralla edettiin kohti rungon yläreunaa. Tarvittavat muotoleikkaukset tehtiin työn edetessä. Haastavimmat paikat liimauksessa olivat ehdottomasti kotelon reunan huulokset. Kuvassa 76 näkyvässä liimaajan työpiste, ja kuvassa 77 näkyvässä kotelon alaosa verhoiltuna kauttaaltaan.



Kuva 76. Liimaajan työpiste.



Kuva 77. Kotelon runko ja sisäosat verhoiltuna.

Ulkopintojen verhoilun jälkeen seuraava vaihe oli sisäosien verhoilujen liimaus paikoilleen. Liimaus suoritettiin samalla sprayliimalla, jota oli käytetty tähänkin

asti, sillä se osoittautui luotettavaksi ja todella toimivaksi. Haastavaa sisäosien verhoilussa oli erityisesti kitaran kaulaa tukevan Finnfoam-osan verhoilu, sillä siinä ei ollut laajoja yhtenäisiä pintoja, joten verhoilua varten karvakangasta oli muotoiltava runsaasti.



Kuva 78. Sisäosien verhoiluosat paikoillaan

Kun sisäosien verhoilu vaimistui, oli vuorossa osien kiinnitys ja lokeroiden kansien verhoilu. Lokeroiden vaneriset kannet verhoiltiin valkoisella keinonahalla siten, että kunkin kannen yhdelle sivulle jätettiin pidempi pala keinonahkaa saranointia varten. Nahkasarana kestää hyvin käyttöä ja on kevyt valmistaa, eli lisäpainon minimoimista ajatellen järkevä ratkaisu. Kansien verhoilut onnistuivat hienosti.

Kansien verhoilun jälkeen alettiin asentaa valmiina ostettuja metalliosia. Ensin kannen saranat sekä salvat ja kotelon kantokahva, sen jälkeen kotelon pyörät ja vetokahva, ja lopuksi vielä vetolaatikon lukitusosat. Vetolaatikon lukitusta varten valmistettiin keinonahasta kaksi vyömäistä kaitaletta, joiden päihin asennettiin lukittavat painosalvat. Painosalvat kiinnitettiin vetoniiteillä, ja kaitaleen toiset päät kiinnitettiin ruuvein vetolaatikon vetimen päätyjen alle. Painosalpojen vastakappaleet asennettiin kotelon päätyihin. Lopuksi kotelon pohjaan ja saranapuolelle asennettiin kumitassut.



Kuva 79. Saranat asennettuna.



Kuva 80. Kantokahva asennettuna.



Kuva 81. Kannen salpa.



Kuva 82. Vetolaatikon lukitusmekanismi.



Kuva 83. Vetolaatikon painosalpa.



Kuva 84. Kumitassut kotelon takapuolella.

Osien asennuksen jälkeen valmistettiin mustasta keinoahasta vyömäiset kaitaleet kotelon pystysärmiä varten. Nämä kaitaleet kiinnitettiin kiinnitettiin kotelon pystysärmiin liimamalla ja vahvistamalla koristenauloin. Kotelon alaosan sekä kannen nurkkiin kiinnitettiin vielä metalliset kulmahelat koristenauloin rakenteen vahvistamiseksi ja verhoilun kulmasaumojen peittämiseksi.





Kuva 85. Tuote suljettuna ja lukittuna.



Kuva 86. Valmiin tuotteen kansi ja vetolaatikko avattuna.



Kuva 87. Valmis tuote edestäpäin kansi avattuna

### 5.3.5 Tuotteen käyttöohjeet

Tuotteelle laadittiin myös käyttöohjeet käytettävyyden parantamiseksi. Käyttöohjeiden avulla virheellinen käyttö voidaan ehkäistä, jolloin tuotteen käyttäminen on turvallisempaa ja toisaalta myös mielekkäämpää, jolloin sekä käytettävyyden että ergonomian tasoa saadaan nostettua. Hyvät käyttöohjeet takaavat sen, että myös tuotteen opittavuuden taso on parempi.

Käyttöohjeita laadittaessa tärkeimpiä asioita olivat käyttöohjeiden selkeys ja riittävyys. Käyttöohjeet suunnattiinkin pitkälti tuotteen lokeroinnin mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön ohjaamiseen sekä ergonomiaan haitallisesti vaikuttavien seikkojen tiedottamiseen. Käyttöohjeissa on opastettu myös esiintymisvaatteiden laskostus siten, että ne pysyvät mahdollisimman rypistymättöminä kuljetuksen ajan. Muutamilla sanoilla on mainittu myös

tuotteen liikuttelusta, mutta tuote itsessään viestii käyttäjälleen riittävät tiedot sen liikutteluun liittyen. (Liite 6.)

## 5.4 Tuotteen tutkija-arviointi

Valmistetun tuotteen arviointia on lähestytty sekä tutkijan subjektiivisesta kokonaisarvioinnista että testauksen aikana tutkittavalta kerätyn aineiston perusteella. Tuotteen ja laatutavoiteteoreeman arvioinnin kannalta olennaisinta on toki laatutavoiteteoreeman testaukseen liittyvä arviointi, mutta myös tutkija-arvioinnin merkitys tämänkaltaisessa tutkimuksessa on suuri, sillä tutkija on ollut osana tutkimusprosessia, jonka seurauksena tuote on syntynyt. Tutkijan oma arvio prosessista ja valmistetusta tuotteesta voi antaa lisää painoarvoa tutkittavan testauksesta saamille tuloksille.

Tuotteen tutkija-arvioinnin tarkoituksena on eritellä tutkijan näkemyksiä ja pohdintaa tuotteen valmistusprosessin onnistumisesta sekä siitä, miten tutkija kokee tavoittaneensa tuotteelle asetetut eksistenssiehdot ja muut vaatimukset.

### 5.4.1 Tuotantoprosessin arviointi

Tuotantoprosessi onnistui tutkijan näkökulmasta hyvin. Alkuvaiheen ideointi- ja suunnitteluprosessit etenivät määrätietoisesti kohti päämääräänsä, ja tutkija sai runsaasti tukea tutkittavalta, mikä toki kuuluu toimintatutkimuksen luonteeseen. Ideointi- ja suunnitteluprosessiin suurimpia haasteita aiheuttivat aikatauluttaminen sekä tuotteen suunnittelu valmiina ostettavien osien ehtojen mukaiseksi. Aikatauluttaminen aiheutti haasteita erityisesti sen takia, että tutkija itse asui Turussa, työpaja sijaitsi Raumalla ja tutkittava ei vaikuttanut kummassakaan kaupungissa, mutta onneksi nykyaikana on helppoa ottaa videoyhteys internetin avulla milloin tahansa ja mistä tahansa. Myös erilaiset pikaviestimet helpottivat tiedonkulkua ja ajatusten vaihtoa tutkimuksen aikana.

Suunnitteluprosessin jälkeen varsinainen valmistusprosessi sujui mallikkaasti, vaikka erilaisia ongelmia tietysti kohdattiin. Edelleen työskentelyn aikatauluttaminen osoittautui haastavaksi pääasiassa kahden eri kaupungin välillä kulkemisen takia. Lisäksi ongelmia aiheutti myös Rauman kampuksen työskentelytilojen opetusaikataulut ja toisaalta se, että muutamia kertoja, kun

työstökoneet olivat kohtalaisen pitkiä aikoja käyttökiellossa purunpoistojärjestelmän vikojen takia. Tämä hidasti valmistusprosessia huomattavasti. Joka tapauksessa prosessi sujui hienosti ja varmasti kohti valmistumistaan.

#### 5.4.2 Valmiin tuotteen arviointi

Tutkijan näkökulmasta prosessi onnistui erinomaisesti ja valmis tuote täyttää tutkijan vision siitä, mitä suunniteltiin tehtävän. Alla lueteltuna tuotteelle yhdessä tutkittavan kanssa asetetut eksistenssiehdot.

- I. Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet
- II. Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden
- III. Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta
- IV. Tuote miellyttää käyttäjänsä

Ensimmäisen eksistenssiehdon näkökulmasta tuote onnistui erinomaisesti. Tuotteella voidaan säilyttää ja kuljettaa kaikkia tutkittavan määrittelemiä tarvikkeita, ja onpa tuotteessa tilaa myös joillekin ylimääräisille asioille. Tuotteen lokerointi viestii kuljetuksen kannalta haastavimpien tarvikkeiden sijoittelusta ja asettelusta tuotteeseen, joten väärinkäyttö on poissuljettu.

Toisen eksistenssiehdon näkökulmasta ajateltuna tuotteessa on huomioitu ennaltamääritellyt asiat. Materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut ovat kestäviä, tarkoituksenmukaisia ja järkeviä. Tuotteen käyttäminen käyttökohteessaan onnistuu materiaalien ja rakenteellisten ratkaisujen ansiosta vaivattomasti, eikä valinnoissa ole jätetty huomiotta käyttäjän mielipiteitä ja mieltymyksiä. Joitain materiaaleja jouduin alkuperäisistä suunnitelmista muuttamaan, mutta tämäkin tehtiin käyttäjä huomioiden kysymällä tutkittavalta mielipidettä materiaali muutoksista.

Kolmannen eksistenssiehdon täytyminen on tuotteen olemassaolon kannalta nopeasti ajateltuna erittäin tärkeää. Tuote jäisi luultavasti täysin käyttämättömäksi, mikäli sen liikuttelu olisi vaarallista ja hankalaa. Tuotteen

liikuttelu on kuitenkin saatu suhteellisen vaivattomaksi ja mukavaksi, vaikkakin tuote voisi olla hieman kevyempi massaltaan.

Tuotteen käyttämisestä on tehty turvallista minimoimalla virheellisen käytön mahdollisuudet esimerkiksi asentamalla kanto- ja vetokahvat sellaisiin paikkoihin, että ne ovat ergonomian ja käytettävyyden kannalta optimaaliset. Esteettisesti tuote täyttää ne kaikki kriteerit, joita tutkijana sille asetin.

Neljännän eksistenssiehdon täytyminen on toimintatutkimuksen luonne huomioon ottaen melkein väistämätöntä, sillä yhdessä tutkittavan kanssa suunniteltu ja ideoitu tuote on mitä luultavimmin sellainen, jonka tutkittava kokee miellyttäväksi. Tuote on ulkoisesti tyylikäs, ajaton ja neutraali sekä täyttää tutkittavan asettamat vaatimukset. Ottaen huomioon, että kyseessä on tuotteen prototyyppi, voidaan lopputulokseen olla erittäin tyytyväisiä.

## 5.5 Valmistetun tuotteen testaus tutkittavan kanssa

Laatutavoiteteoreeman avulla valmistettu tuote tulee sijoittaa käyttökohteeseensa, ja tutkia kuinka se toimii suhteessa laatutavoiteteoreemassa määriteltyihin ehtoihin. Testauksessa ei suoranaisesti testata kuinka hyvä tuote on, vaan verrataan testausta laatutavoitteisiin. Testauksen tavoitteena on tutkia saako tuote käsityön välinearvoa käyttökohteessaan. (Metsärinne & Kallio, 2011, 64-65.)

Testaus tapahtui Turun yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Educarium-rakennuksessa ja sen ulkopuolella, ja testausta varten tutkija oli omaa kokemustaan tutkimuksen elämismaailmasta tukena käyttäen luonut testiympäristön, joka vastaisi mahdollisimman tarkasti tosielämässä koettua roudaustilannetta.

Testauksen vaiheet etenivät seuraavasti:

1. Tuotteen "julkistaminen" ja testauksen vaiheiden esittely tutkittavalle
2. Tutkittavan toiminnan aloitus
3. Tutkittavan toiminnan lopetus
4. Testiteoreemaa varten luodun kyselylomakkeen täyttäminen
5. Keskustelua testaustapahtumasta ja tuotteesta

## 6. Testauksen lopetus

Testausta on dokumentoitu observoimalla tilannetta ja kirjoittamalla muistiinpanoja sekä lisäksi videoimalla ja valokuvaamalla testauksen vaiheita (liite 6). Videointi ja valokuvaus antavat tilanteen tarkastelulle jälkeenpäin huomattavasti enemmän mahdollisuuksia, kuin pelkkä observoinnin muistelu ja pohdiskelu ja kyselylomakkeen vastausten tuijottelu. Testauksessa on tarkasteltu tuotetta ja toimintaa myös muotoilun ja suunnittelun, ergonomian sekä käytettävyyden näkökulmasta.

### 5.5.1 Tuotteen arviointi testauksen avulla suhteessa laatutavoiteteoreemaan

Tuotteen testaus suoritettiin maaliskuussa 2018, ja testauksen avulla kerättiin tietoa tuotteen laadusta sekä ergonomiasta ja käytettävyydestä. Ergonomiaa ja käytettävyyttä testattiin lähinnä observoimalla tutkittavan toimintaa ja tekemällä muistiinpanoja sekä tutkimalla otettuja valokuvia ja tarkastelemalla videoita. Toki ergonomian ja käytettävyyden näkökulmasta tarkasteltiin myös laatutavoitteita, jotka sijoittuvat näiden käsitteiden piiriin, mutta niiltäkin osin testitulokset ovat hyviä. Ergonomia ja käytettävyys saavuttivat suurimmilta osin hyvän tason testauksessa. Seuraavissa kappaleissa avataan hieman sitä, miten valmis tuote sijoittuu ominaisuuksiltaan ja arvioinniltaan suhteessa laatutavoiteteoreemaan. Kuvia testauksen vaiheista liitteessä 7.

Testauksen on organisoinut tutkija ja suorittanut tutkittava, joka on testauksen yhteydessä vastannut laatutavoiteteoreeman testausta varten laaditun testiteoreeman kysymyksiin, eli operationalisoituihin laatutavoitedimensioihin. Testauksen tulokset suhteessa laatutavoiteteoreemaan on esitetty seuraavassa taulukossa (taulukko 8).

Taulukko 8. Laatutavoiteteoreeman testaus ja testauksesta saadut arvot.

Ka=keskiarvo, eksistenssiehtoja on selitetty sanallisesti taulukkoon.

Eksistenssiehto	Laatutavoite	Laatutavoitteen painoarvo (%)	Laatutavoitteen tavoitearvo (ka)	Testauksessa saavutettu arvo (ka)	Muutos
I: säilytys & kuljetus	Ia	13.4	4.5	5	0.5
	Ib	11.6	4	4.333	0.333
II: mater. & rakent. ratkaisut	IIa	6.8	4.3	4.5	0.2
	IIb	5.5	3.5	5	1.5
	IIc	6.3	4	5	1
	IId	6.4	4	5	1
III: käyttö	IIIa	6.6	4.5	5	0.5
	IIIb	5.2	3.6	3	-0.6
	IIIc	6.6	4.5	5	0.5
	IIId	6.6	4.5	5	0.5
IV: miellyttävyys	IVa	4.8	3.5	3	-0.5
	IVb	6.9	5	5	0
	IVc	6.4	4.6	4	-0.6
	IVd	6.9	5	5	0

Taulukossa 8 on esitetty kunkin laatutavoitteen testauksessa saavuttama numeerinen arvo (1-5), joka merkitsee laatutavoitteen toteutumisen onnistumista siten, että arvosana 1 on heikoin ja arvosana 5 on paras. Taulukossa on esitetty lisäksi laatutavoitteiden painoarvot, jotka on muodostettu laatutavoiteteoreeman dimensioinnin yhteydessä. Painoarvoja voidaan pitää laatutavoitteiden testauksen tavoitearvoina, ja mikäli testauksesta saatu arvosana on suurempi tai yhtä suuri, kuin laatutavoitteen tavoitearvo, laatutavoiteteoreemaa voidaan pitää luotettavana ja toisaalta tuottamisprosessia onnistuneena. Taulukossa on ilmoitettu myös tavoitetason ja testauksesta saadun arvon välinen muutos.

Tutkimuksen kannalta merkittävää on huomata, että lähes 80 prosentissa laatutavoitteista asetettu tavoitearvo on testauksessa saavutettu, mikä osaltaan kertoo tutkivan tuottamisen prosessin onnistumisesta sekä laatutavoiteteoreeman oikeellisuudesta. 64 prosentissa laatutavoitteista testauksesta saatu tulos on tavoitearvoa korkeampi, joten voidaan päätellä, että tuotteen suunnittelu ja toteutus ovat edenneet juurikin siihen suuntaan, mitä

tutkittava on toivonut ja vaatinut. Tulee toki muistaa, että laatutavoiteteoreemassa tavoitteiden asettaminen on yksi arvioitavista kohteista. Mikäli tavoitteet on asetettu liian mataliksi, se luultavimmin paljastuisi arvioinnissa. (Metsärinne & Kallio, 2011, 65.) Tämän tutkimuksen kontekstissa laatutavoitteiden tavoitearvot on määriteltä yhdessä tutkittavan kanssa toimintatutkimuksen aikana, joten niiden voidaan katsoa olevan juuri sellaisella tasolla, kuin tämän tutkimuksen kontekstissa on odotettavissa.

II eksistenssiehdon toisen laatutavoitteen; "Tuote on kestävä", osalta testauksesta saatu arvo ylitti tavoitetason roimasti, mikä kertoo siitä, että tuotteen rakenteelliset ja materiaaliset kestävyteen vaikuttaneet ratkaisut ovat ylittäneet tutkittavan odotukset. Toisaalta voi olla, että laatutavoitteen tavoitearvon asettamisessa on tehty virhe, mikä selittäisi tavoitearvon ylityksen. Tavoitearvo asettui sille tasolle, minkä tutkittava koki oikeaksi ideoiden ja luonnosten esittelyn sekä laatutavoiteteoreeman esittelyn jälkeen, joten voidaan ajatella, että tämän tutkimuksen kontekstissa tavoitearvon asettelu oli eksakti, mutta tutkijan asiantuntijuuden johdosta lopputulos ylitti tavoitearvon reilusti.

Tulee myös huomata, että em. laatutavoitteen erinomainen onnistuminen on osaltaan saattanut vaikuttaa III eksistenssiehdon toisen laatutavoitteen; "Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä" tavoitearvon täyttymättömyyteen, sillä tukevat ja kestävät rakenteet ovat osaltaan lisänneet tuotteen painoa. Kuten aiemmin on mainittu, laatutavoitteet ovat keskinäisessä vuorovaikutuksessa, joten ne vaikuttavat toisiinsa monin tavoin myös testausvaiheessa.

II eksistenssiehdon toisen laatutavoitteen erinomainen onnistuminen on saattanut vaikuttaa myös siihen, että IV eksistenssiehdon ensimmäisen laatutavoitteen; "Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä", testausarvosana on jäänyt alle tavoitetason. Tutkittava totesikin testaustilanteessa tuotteen olleen *"epämiellyttävän raskas"*.

Toisaalta tulee huomioida se, että vaikka tuote onkin raskas liikutella, sen avulla tutkittava säästää ruodaustapahtumassa aikaa, sillä ilman valmistetun tuotteen kaltaista "all-in-one"-tyyppistä ratkaisua, tutkittava joutuisi kuljettamaan miltei kaikki tarvikkeet omina yksiköinä. Tällaisessa tilanteessa tapahtuisi useita

ergonomian kannalta haitallisia nostoja, ja toisaalta tutkittava joutuisi toistamaan roudauksen aikana tapahtuvaa liikkumista esim. treenikämpältä autolle useamman kerran.

IV eksistenssiehdon kolmannen laatutavoitteen; "Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä", testauksessa saamaa arvoa selittää osaltaan se, että tuotteen värimaailmaa jouduttiin toimintatutkimussykliä aikana muuttamaan. Tutkittavan mielestä uusi ratkaisu on hieman arempi kulutukselle, kuin alkuperäinen harmaa. Tällä negatiivisella muutoksella ei toki kokonaisuuden kannalta ole suurtakaan merkitystä, kun tarkastellaan laatutavoitteiden painoarvoja.

On tärkeää huomata, että yksittäisen laatutavoitteen saaman testausarvon ollessa tavoitearvoa heikompi, se ei välttämättä ole merkki tutkivan tuottamisen epäonnistumisesta. Laatutavoitteiston testauksessa saamia arvoja tulisi tarkastella suhteessa kokonaisuuteen ennemmin, kuin yksittäisinä arvoina, sillä ne ovat keskenään tiiviissä vuorovaikutuksessa. Testauksesta saatuja arvoja tulisi myös reflektoida ko laatutavoitteen painoarvoon ja sitä kautta tuotekokonaisuuteen. Tarkastelun päätteeksi voidaan todeta, että laatutavoiteteoreema oli onnistuneesti laadittu, ja että tavoitearvot täyttyivät riittävän hyvin, jotta tutkivan tuottamisen prosessin voidaan katsoa onnistuneen.

### 5.5.2 Tuotteen käytettävyyden arviointi

Tuotteen käytettävyyttä on arvioitu testitilanteessa suhteessa Nielsenin määrittelemiin viiteen käytettävyyden osa-alueeseen. Nämä osa-alueet on esitelty aiemmin tässä tutkimuksessa luvussa 6.8, mutta kertauksen vuoksi ne ovat opittavuus, tehokkuus, muistettavuus, virheet ja tyydyttävyys.

Opittavuutta tarkastellessa tulee kiinnittää huomiota siihen, miten tuote viestii käyttäjälleen oikeista käyttötavoista sekä siihen, miten helposti oikeanlainen käyttö on opittavissa. Testaus tilanteessa tutkittava luki ensin tuotteen käyttöohjeet, ja sen jälkeen alkoi käyttää tuotetta oikein. Hän myös mainitsi, että esimerkiksi lokeroinnin käytön oppii nopeasti osin senkin takia, että tietyille tarvikkeille tarkoitetut lokerot ovat tietynmuotoisia. Myös esimerkiksi kantokahvojen sijoittelu tuotteessa viestii käyttäjälle siitä, miten sitä tulee liikutella tai nostaa.



Tehokkuuden näkökulmasta arviointi on mahdotonta ennen, kuin tuotteen käytön opittavuuden maksimitaso on saavutettu, eli tuotetta on opittu käyttämään oikein. Testaustilanteessa huomasin kuitenkin, että tutkittava oppi tuotteen käytön nopeasti, jonka jälkeen esim. eri tarvikkeiden sijoittelu tuotteeseen sujui tehokkaasti ja vaivattomasti. Näin ollen voidaan päätellä, että jonkinlainen tehokkuuden taso on saavutettu, mutta vasta useamman käyttökerran jälkeen voidaan tehdä lopullisia päätelmiä tehokkuuden tasosta.

Muistettavuus tuotteessa on hyvällä tasolla. Tutkittava totesi testauksen jälkeen, että: "Nyt kun kerran on tätä käyttänyt, niin seuraavalla kerralla hommat menivät nopeesti!", eli opittavuuden ja muistettavuuden yhteisvaikutus korostuu molempia osa-alueita tarkasteltaessa.

Virheet käytettävyydestä puhuttaessa tarkoittavat siis sitä, miten tuote estää tai sallii virheellisen käytön. Testaustilanteessa huomasin, että tutkittava ei käyttänyt tuotetta virheellisesti kertaakaan, mikä johtuu luultavimmin siitä, että tuote viestii käyttäjälleen oikeaoppisesta käytöstä. Tästäkin näkökulmasta käytettävyyden osalta saavutettiin erinomainen taso.

Tuote saavutti hyvän tyydyttävyyden tason, sillä tutkittava totesi monesti testauksen aikana pitävänsä tuotteen käyttämisestä miellyttävänä ja mukavana. Ainoana haittana tutkittava koki tuotteen fyysisen painon, joka paikoitellen vaikutti tyydyttävyyteen laskevasti. Kokonaisuutena tarkasteltuna tyydyttävyyden taso on kuitenkin kiitettävä.

### 5.5.3 Tuotteen arviointi ergonomian näkökulmasta

Ergonomian näkökulmasta tuotetta käytettäessä nousi muutamia huolenaiheita. Tuotteen fyysinen koko ja paino ovat kohtuullisen suuria, joten ergonomisesti kestävämmä nostoja tapahtuu väistämättä. Tuotteen käyttöohjeissa on kuitenkin mainittu asiasta, joten ergonomisen työskentelyn saavuttaminen jää lopulta käyttäjän vastuulle.

Ergonomian näkökulmasta erityisesti tuotteen nostaminen esimerkiksi autoon aiheutti ongelmia, sillä tuote painaa täyteen pakattuna paljon ja pitkällä sivulla

oleva nostokahva pakottaa käyttäjän nostamaan tuotetta hieman ylävartaloon kiertäen. Toisaalta, kun käyttäjä on tietoinen tästä ongelmasta, hän pystyy toiminnallaan minimoimaan sen aiheuttamat haitat.

Myös tuotteen vetämistä varten asennettu kahva oli hieman vääränlainen ergonomisesta näkökulmasta. Parempi ratkaisu olisi ollut esimerkiksi hihna, jonka käyttäjä olisi voinut nostaa olalleen ja siitä kiinnipitäen vetää tuotetta perässään. Tällöin ylävartalo olisi pysynyt suorana tuotteen liikuttelun ajan.

Lähtötilanteeseen verraten tuote toki toi parannuksia, sillä kun kaikki tarvikkeet saa siirrettyä lähtöpaikasta määränpäähän yhdellä kertaa, vältetään toistuvista tukirankaa rasittavista liikkeistä.

Ergonomian näkökulmasta tuotetta voisi kehittää vielä eteenpäin siten, että se on kevyempi ja helpompi nostaa ja vetää perässä.

## 6. Tutkimuksen tulokset ja johtopäätökset

### 6.1 Testiteoreema

Testauksen päätteeksi voidaan todeta, että laatutavoiteteoreema on määritelty järkevästi ja perustellusti, sillä asetetut tavoitearvot on pääosin saavutettu, ja niiltä osin, kun tavoitearvot jäivät saavuttamatta, kyseessä on painoarvoltaan hieman merkityksettömämmät seikat. Laatutavoiteteoreema voidaan siis vahvistaa tämän tutkimuksen kontekstissa laatutavoiteteoriaksi, jonka avulla voidaan valmistaa vastaavaan käyttötarkoitukseen vastaavassa elämismailmassa toimiva tuote ratkaisuksi kohdattuun ongelmaan.

### 6.2 Ergonomia

Ergonomiset tavoitteet, jotka muodostuivat Hubelin määrittelemistä ergonomian osa-alueista sekä Ulrichin ja Eppingerin määrittelemistä ergonomisista tarpeista (ks. Luku 6.8), täyttyivät tutkimuksen aikana. Ergonomian kannalta merkittävää on myös sen ymmärtäminen, eli se, miten käyttäjä oppii käyttämään tuotetta ergonomisesti siten, ettei se vahingoita häntä itseään. Voidaankin katsoa ergonomian liittyvän olennaisesti myös käytettävyyden opittavuus - sekä

tehokkuus -osa-alueisiin, joten sen saavutettavuuden mittaaminen näin nopealla aikavälillä on haastavaa. Tarvittaisiin lukuisia testauksia ergonomiaan liittyen, jotta voitaisiin varmistua siitä, että tuote on ergonomisesti kestävä. Joka tapauksessa testauksesta kävi ilmi muutamia ongelmakohtia ergonomiaan liittyen, mutta pääasiassa kuitenkin positiivisia seikkoja, joten voidaan katsoa, että tuote on tavoittanut sen ergonomisuuden tason, jota odotettiin tutkimuksen aikana. Tämän puolesta puhuvat myös ergonomiaan liitetyt laatutavoitteet (ks. taulukko 6).

## 6.3 Käytettävyys

Käytettävyyden kannalta erityisesti tuotteen helppokäyttöisyys ja loogisuus nousivat teemoiksi, jotka tutkittavan mielestä olivat onnistuneet erinomaisella tasolla. Tuote täyttää käytettävyyden osa-alueet, joten sen voidaan katsoa onnistuneen hyvin. Käytettävyys selvisi testauksesta vaivattomasti, ja tutkijan näkökulmasta käytettävyys onkin hyvällä tasolla. Myös käytettävyyteen liittyvien laatutavoitteiden (ks. taulukko 6) saamat testiarvot viestivät siitä, että riittävä käytettävyyden taso on saavutettu.

### 6.3.1 Käyttöohjeet

Käytettävyyden kannalta merkittävässä roolissa olivat myös käyttöohjeet, jotka tutkija laati tutkivan tuottamisen prosessin todistamisteoreettisen osan puolen välin paikkeilla. Käyttöohjeet antoivat tutkittavalle suuntaa siitä, miten tuotetta tulisi käyttää ja toisaalta toimivat myös opittavuutta lisäävänä tekijänä tuotteen elämismailmassa. Käyttöohjeet olivat testauksen perusteella yksiselitteiset ja toimivat, joten ne saavuttivat toivotun lisäarvon tuotteen käytettävyyden kenttää tarkasteltaessa.

## 6.4 Toiminnan kehitys

Tämän tutkimuksen kontekstissa tutkimusmenetelmäkentällä oli alusta alkaen mukana toimintatutkimuksellinen tutkimusote. Toimintatutkimus tähtäsi tutkittavan, eli esiintyvän kitaristin toiminnan kehittämiseen roudaustilanteessa. Toimintaa pyrittiin kehittämään apuvälineeksi valmistetun tuotteen avulla, ja siinä onnistuttiinkin hyvin. Kuvitteellinen alkutilanne, josta lähdettiin liikkelle oli

sellainen, että jokainen esiintyvän kitaristin tarvike kuljetettiin omassa kotelossaan tai laukussaan esiintymispaikalle.

Tutkimuksen päätteeksi tutkittavalla on apuväline, jonka avulla hän voi kuljettaa kaikki tarvitsemansa esiintymistarvikkeet yhden kotelon avulla esiintymispaikalle. On sanomattakin selvää, että toiminta on kehittynyt parempaan suuntaan. Aikaa kuluu vähemmän, ja ergonomialle haitallisia nostoja tapahtuu vähemmän. Myös tarvikkeiden organisointi on selkeämpää, kun kaikki löytyy samasta kotelosta.

## 6.5 Johtopäätökset

Tutkimus on pitkälti kaikilta osa-alueiltaan onnistunut. Toimintatutkimuksen tavoitteena ollut toiminnan kehittäminen saavutettiin, ja tutkivan tuottamisen prosessissa luotu laatutavoiteteoreema vahvistettiin laatutavoiteteoriaksi. Kaiken lisäksi tutkittava kehitti omaa asiantuntijuuttaan sekä tutkimuksen että käsityön aloilta valtavasti prosessin aikana.

Tämän tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että tässä elämismailmassa koettua ongelmaa voidaan yrittää ratkaista toimintatutkimuksellisella tutkimusotteella käsityön tutkivan tuottamisen avulla. Joskus, kuten tämän tutkimuksen tapauksessa, ratkaisu löytyy, mutta ei varmastikaan kaikissa tapauksissa.

Voidaan myös todeta, että huolimatta tutkimusprosessin onnistuneisuudesta, lopputuloksena syntyi prototyyppi esiintyvän kitaristin roudausapuvälineestä. Mikäli tuotetta haluttaisi markkinoida, tulisi tuotekehitykseen palata ja toisaalta toimintatutkimuksen syklien avulla kehittää tuotetta paremmaksi niiltä osin, joissa ongelmia on havaittu.

### *III Luotettavuusteoreettinen osa*

## 7. Tutkimuksen luotettavuus

### 7.1 Laadullisen tutkimuksen luotettavuus

Laadullisen eli kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa tulisi huomioida se, että tutkimusta tarkastelevat henkilöt ovat luultavasti lähtökohtaisesti epäileviä lukijoita, kuten tutkimuksia lukiessa yleensä kaikki ovat. Lähtökohtana tutkimuksen luotettavuutta arvioitaessa voidaankin pitää sitä, miten hyvin tutkimus onnistuu lukijansa vakuuttamaan. Tulee myös hyväksyä se tosiasia, että yksi kvalitatiivisen tutkimuksen välineistä on ollut tutkija itse, joten luotettavuutta arvioitaessa tulisi keskittyä koko tutkimuksen arviointiin, eikä esimerkiksi vain käytettyihin testausmenetelmiin tms. (Eskola & Suoranta, 1998.) Kvalitatiiviset tutkimukset ovat luonteeltaan huomattavasti subjektiivisempia, kuin kvantitatiiviset tutkimukset.

Kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuden arvioinnissa hieman vieroksutaan termien reliabiliteetti ja validiteetti käyttämistä, sillä ne on siirretty kvalitatiivisen tutkimuksen piiriin suoraan kvantitatiivisesta tutkimuksesta, eivätkä ne välttämättä sellaisenaan sovellu käytettäväksi kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuudesta puhuttaessa. Lincoln & Guba (1985) ovat käyttäneet tutkimuksen luotettavuutta pohdittaessa ja arvioitaessa seuraavia käsitteitä; totuusarvo, sovellettavuus, johdonmukaisuus/toistettavuus sekä neutraalius.

Totuusarvolla tarkoitetaan sitä, miten hyvin tutkija on pystynyt saavuttamaan luotettavuuden tutkimuksen tulosten totuudellisuudessa siinä kontekstissa, jossa tutkimus on toteutettu, eli käytännössä sitä, miten hyvin tutkija on tavoittanut tutkittavan todellisuuden. Tässä tutkimuksessa tutkittavan todellisuus on tavoitettu kiitettävästi, mikä johtuu siitä, että tutkija on oman kokemuksensa kautta voinut reflektoida tutkittavan ajatuksia ja myös tämän elämismaailmaa. Tutkija on myös pitänyt siitä huolen, että mitkään seikat tutkimuksen etenemiseen liittyen eivät ole jääneet epäselviksi tutkittavalle, mikä toisaalta on myös lisännyt luottamusta tutkijan ja tutkittavan välillä, ja siitä johtuen tutkittava on kenties luottamuksen kautta voinut avata todellisuuttaan rehellisemmin ja avoimemmin. Myös tuloksien analysoinnissa tutkijan omasta kokemuksesta tutkimuksen elämismaailmasta on ollut huomattavaa etua.

Sovellettavuus viittaa siihen miten hyvin tutkimuksen tulokset ovat sovellettavissa toisessa kontekstissa tai toisten tutkittavien kanssa. Tämän tutkimuksen tulokset ovat sovellettavissa muissa konteksteissa ja toisten tutkittavien kanssa, mikäli toistettavan tutkimuksen ongelmat ja tavoitteet ovat samankaltaisia. Toki tulee huomioida, että laadullisen tutkimuksen subjektiivinen luonne ohjaa tuloksia aina hieman subjektiivisiin suuntiin, joten sellaisenaan tämän tutkimuksen tulokset eivät istu toiseen todellisuuteen, mutta kyseessä on nimenomaan sovellettavuus.

Johdonmukaisuus tai toistettavuus puolestaan ilmentää sitä, miten tutkimuksen tulokset toistuisivat, mikäli tutkimus toistettaisiin vastaavilla osanottajilla vastaavassa kontekstissa. Tässä tutkimuksessa johdonmukaisuus ja toistettavuus toteutuvat tutkimuksen tuloksissa, sillä tutkimus on toteutettu avoimesti ja rehellisesti tutkittavan todellisuudessa ja tutkimuksen kontekstissa. Tutkimuksen tulokset eivät ole manipuloituja tai vääristeltyjä. Tutkimus on edennyt alusta alkaen johdonmukaisesti kohti luonnollista päämääräänsä eikä tutkija ole vaikuttanut tuloksiin yhtään sen enempää, kuin toimintatutkimukselliselle tutkimusotteelle on tyypillistä. Tutkija on laadullisessa tutkimuksessa osana tutkimusta, joten tämän vaikutus tuloksiin on väistämätön, mutta se on laadullisessa tutkimuksessa täysin hyväksyttyä.

Neutraaliudella tarkoitetaan sitä, miten voidaan määrittää, missä määrin tutkimuksen tulokset ovat tutkittavista ja kontekstista, eivätkä niinkään tutkijasta ja tämän motiiveista ja kiinnostuksen kohteista johtuvia. (Lincoln & Guba, 1985, 290.) Tutkimuksen neutraalius on myös saavuttanut hyvän tason, sillä tutkija on noudattanut tutkimusmenetelmien teorioita sekä hyvää tutkimusetiikkaa, mihin kuuluu esimerkiksi puolueettomuus sekä rehellisyys. Tutkimusaihe on toki tutkijan kiinnostuksen kohteista johtuva, mutta tutkimusprosessin mielekkyyden vuoksi olisi järjetöntä valita aihe, joka ei tutkijaa kiinnosta. Tällöin myös tutkimus voisi jäädä pinnallisemmaksi.

### 7.1.1 Toimintatutkimuksen luotettavuus

Toimintatutkimus on yksi kvalitatiivisen tutkimuksen piiriin lukeutuvista tutkimusotteista, joten kvalitatiivisen tutkimuksen luotettavuuteen liittyvät

kriteerit pätevät myös toimintatutkimuksessa. Tutkimuksen luotettavuus perustuu tutkimusprosessin riittävän yksityiskohtaiseen kuvailuun, mitä kautta tutkija on perustellut tutkimuksen aikana tekemänsä valinnat ja ratkaisut selkeästi ja riittävän vahvasti. Toimintatutkimuksessa luotettavuuden arvioinnin kohteina ovat myös tutkimusaineisto ja tutkimuksen johtopäätökset, joiden validiutta voidaan parantaa riittävän laajalla reflektoinnilla. (Suojanen, 1992, 53-54.) Toimintatutkimuksen luotettavuuden kannalta lukija voi huomata tämän tutkimuksen alkuvaiheen aikana ongelman: Tutkittava ei ole ollut mukana tutkimuksessa sen alusta asti, vaan hänet on otettu mukaan vasta tuoteidean synnyn ja toisaalta reaali maailmassa koetun ongelman havaitsemisen jälkeen. Tutkijan oma elämiskokemus tutkimuksen kontekstia vastaavassa maailmassa kuitenkin vastaa tutkittavan kokemusta, joten tämä seikka ei varsinaisesti heikennä tutkimuksen luotettavuutta. Lisäksi tutkittava on otettu niin vahvasti mukaan tutkimukseen, että tulokset ovat joka tapauksessa täysin sidoksissa tutkittavan henkilön elämismaailmaan.

Toimintatutkimuksen tiedonkeruun ja aineiston luotettavuuden kannalta on olennaista, että aineistoa on kerätty useammalla, kuin yhdellä tavalla. Puhutaan tiedonkeruun triangulaatiosta, eli menetelmätriangulaatiosta, joka tarkoittaa käytännössä sitä, että tutkijan ei tulisi luottaa aineistoon, joka on kerätty vain yhdellä tavalla. Tutkijan tulisi kerätä tietoa useammalla tavalla, jotta mahdolliset virheet tiedonkeruussa näyttäytyisivät tutkimuksen edetessä. (Mills, 2007, 56-57.) Menetelmätriangulaatiota voi harjoittaa esimerkiksi yhdistämällä haastattelua, observointia, lomakekyselyä yms. tiedonkeruussa, mutta toisaalta menetelmätriangulaatiosta puhutaan myös silloin, kun tutkija on käyttänyt useampia, kuin yhtä tutkimusmenetelmää tutkimuksessaan (Eskola & Suoranta, 1998).

Toimintatutkimusta tehdessä riittävän luotettava ja laaja aineisto ei vielä varmista sitä, että aineistosta ja tuloksista vedetyt johtopäätökset ja analyysi olisivat valideja. Aineiston analysointi ja johtopäätösten teko ovat aina tulkinnallisia laadullisessa tutkimuksessa, sillä mitkään teoriat tai testit eivät poista sitä tosiasiaa, että tutkijan subjektiivisuus näkyy tutkimuksen johtopäätösten tulkinnassa ja analyysissä. Tämän tulkinnan luotettavuutta voi kuitenkin lisätä se, että tutkija on ollut pitkän aikaa tekemisissä



toimintatutkimukseen osallistuvan henkilön/henkilöiden kanssa, ja se, että tutkijalla on tuntemusta tutkittavan/tutkittavien kulttuurista ja elämismaailmasta. (Suojanen, 1992, 52.) Lisäksi toimintatutkimuksen luotettavuutta voidaan lisätä sillä, että tutkimuksen etenemistä tarkastelevat tutkijan lisäksi myös tutkittavat henkilöt. Tällöin saadaan varmuutta siitä, että tutkimus on etenemässä oikeaan suuntaan, ja tutkijan mahdollisesti huomiotta jääneet tärkeätkin näkökulmat saadaan mukaan tutkimusraporttiin. Tämän ns. member check -käytännön ovat esitelleet Lincoln & Guba (1985), ja se on sittemmin otettu yhdeksi luotettavuutta merkittävästi lisääväksi osaksi toimintatutkimusprosessia. Tällä tavoin tutkijan ja tutkittavien mahdolliset eroavat näkemykset voidaan tuoda näkyviin myös lukijalle. Eroavat näkemykset ovat tutkimuksen kannalta merkittäviä, ja niiden huomiotta jättäminen olisi haitallista tutkimuksen luotettavuudelle. (Lincoln & Guba, 1985, 370-377; Heikkinen, Huttunen & Moilanen, 1999, 80-81.) Tässä toimituksessa member check on toteutettu siten, että tutkittava on toimintatutkimuksen eri vaiheissa kyselyihin ja kysymyksiin vastatessaan sulkenut pois mahdolliset tutkijan tekemät virheet. Myös tuotteen lopputestauksen voi laskea member check -tapahtumaksi. Tutkittava on vaikuttanut tutkimuksen kulkuun alusta asti, ja kuten toimintatutkimuksen luonteeseen kuuluu, hänelle on esitelty tutkimusta vaiheittain sen edetessä syklistä toiseen.

Toimintatutkimuksen luotettavuuden kannalta on ensiarvoisen tärkeää huomioida, että toimintatutkimus on laadullisen tutkimuksen menetelmistä ainoa, jossa tutkimuksen tavoite tutkittavien elämän parantamiseksi on selvä tutkimuksen alusta alkaen. Se ei siis ole vain tutkimukseen sen toteuttamisen aikana yhdistynyt tavoite, ns. lisätavoite, vaan se on tutkimuksen toiminnallisen luonteen mahdollistama tavoite, joka on osana tutkimusta alusta asti. (Hope & Waterman, 2003, 126.) Tässä toimintatutkimuksessa toimintatutkimussyklit on selkeästi määritelty, ja se, että ns. punainen lanka kulkee vahvana koko tutkimusprosessin mukana aina johdannosta alkaen, lisää tutkimuksen luotettavuutta merkittävästi. Tutkimuksen päämääränä on alusta asti toiminnan kehittäminen, ja kaikki tutkimusprosessin vaiheet tähtäävät selvästi siihen päämäärään.

## 7.1.2 Tutkivan tuottamisen prosessin luotettavuus

Tutkivan tuottamisen prosessin luotettavuutta arvioitaessa tulee tarkastella koko tutkivan tuottamisen prosessia aina määrittelyteoreettisen osan alusta, eli käsityöhankkeen hahmottelusta alkaen.

Määrittelyteoreettinen osa käsitti tässä tutkimuksessa toimintatutkimuksen ensimmäisen ja toisen syklin, joiden aikana tutkija yhdessä tutkittavan kanssa määritteli tuoteongelmaa sekä laatutavoiteteoreemaa ja testiteoriaa. Laadullisen tutkimuksen ja toimintatutkimuksen luotettavuuteen liittyvät menetelmätriangulaatio sekä Lincolnin & Guban määrittelemät luotettavuuden käsitteet totuusarvo, sovellettavuus, johdonmukaisuus/toistettavuus sekä neutraalius antavat suuntaa määrittelyteoreettisen osan luotettavuudesta. Kuten edellä mainitsin, nämä osa-alueet ovat saaneet tässä tutkimuksessa luotettavuuden kannalta hyviä lopputuloksia.

Määrittelyteoreettinen osa on alusta asti edennyt johdonmukaisesti kohti päämääräänsä, mikä on esitetty myös tässä tutkimusraportissa. Teemat tuoteidean synnystä aina laatutavoiteteoreeman määrittelyyn on yhdistetty luontevasti ja ne ovatkin nivoutuneet selkeäksi kokonaisuudeksi, joka on tekstiä lukemalla helppo hahmottaa. Tutkimuskohde on riittävästi ja selkeästi rajattu, laatutavoiteteoreeman määrittely on perusteltu toimintatutkimuksesta saatuihin tuloksiin ja testiteoreema nojaa vahvasti toimintatutkimuksen tuloksiin sekä laatutavoiteteoreemaan ja on loogisesti rakennettu mittaamaan tarkoituksenmukaisia teemoja.

Myös todistamisteoreettinen osa on alusta loppuun johdonmukainen ja selkeä. Suunnitteluteoreemat on perusteltu aiheeseen liittyvää kirjallisuutta käyttäen ja laatutavoiteteoreemaan nojaten, ja tuottamiskokonaisuuden tulos vastaa suunnitteluteoreemien ja laatutavoiteteoreeman asettamia määrityksiä, mikä selviääkin lopputestauksesta. Laatutavoiteteoreeman testauksen tulos vahvistaa laatutavoiteteoreeman teoriaksi, joten tutkimuksen luotettavuus on tästäkin näkökulmasta hyvällä tasolla.

### 7.1.3 Tiedonkeruun luotettavuus

Tiedonkeruun luotettavuutta lisää se, että tutkimuksessa on kerätty tietoa monella eri tavalla tutkimuksen eri vaiheissa. Tämä tiedonkeruun menetelmätriangulaatio on saavutettu lomakekyselyn, keskustelun/haastattelun, observoinnin, videoinnin, valokuvauksen sekä testauksen avulla. Toisaalta eräänlaista menetelmätriangulaatiota on myös käsityön tutkivan tuottamisen ja toimintatutkimuksen yhdistely tutkimuksen toteutuksessa. Voidaankin luottaa siihen, että useat tiedonkeruumenetelmät ja kaksi tutkimuksellista lähestymistapaa ovat minimoineet virheen mahdollisuuden tutkimuksen tuloksissa, ja lisänneet tutkimuksen luotettavuutta huomattavasti.

### 7.1.4 Johtopäätösten ja tulosten luotettavuus

Tulokset on saatu käyttäen yleisesti hyväksytyjä tieteen keinoja, jotka on esitelty tutkimusraportissa vaihekohtaisesti. Näitä keinoja on paikoittain sovellettu, mutta se kuuluu laadullisen tutkimuksen luonteeseen, sillä jokainen tutkimus on omanlaisensa. Tulosten luotettavuus on perusteltu oikeastaan menetelmien sekä tiedonkeruun luotettavuudella, ja tutkijan oma asiantuntijuus tutkimuksen kontekstin alalta täydentää reflektoinnin luotettavuutta.

Johtopäätökset on tehty refleктоimalla tutkimuksen tuloksia tutkijan kokemuksiin, tutkimuksen tavoitteisiin, tutkimuksen ongelmiin sekä tutkimuksen kontekstiin. Johtopäätösten luotettavuutta perustelee se, että tutkimus on alusta alkaen ollut looginen eheä kokonaisuus, jonka tulokset ovat tutkijasta riippumattomia. Tutkija on tehnyt johtopäätökset viitaten tutkimuksen tuloksiin ja koko tutkimusprosessiin sekä tietysti omaan asiantuntemukseensa. Johtopäätökset ovat juuri niin luotettavia, kuin edellä mainitulla tavalla voidaan saavuttaa.

## 8. Pohdinta

Tutkimus oli luonteeltaan kohtalaisen subjektiivinen, mutta osin kuitenkin yleistettävissä. Laadullisen toimintatutkimuksen ongelmallisuus yleistettävyyden suhteen liittyy siihen, että tutkimme tietyn tutkittavan/tiettyjen tutkittavien tietystä elämismailmassa kokemaa ongelmaa ja etsimme siihen ratkaisua, jolloin tulosten yleistäminen laajempaa otosta koskevaksi on erittäin haastavaa

ja monimutkaista. Joitakin tuloksia voidaan kuitenkin yleistää, sillä toisaalta, mikäli löytäisimme tutkittavaa vastaavia henkilöitä, jotka kokevat samassa kontekstissa samankaltaisen ongelman, ratkaisu ongelmaan löytyisi luultavimmin samoin keinoin, ja ratkaisu olisi todennäköisesti tämän tutkimuksen tuloksia vastaava.

Joka tapauksessa voidaan katsoa, että tämä tutkimus on onnistunut tehtävässään kiitettävästi, sillä tutkimuksen loppuvaiheessa tehdyssä testauksessa mitattujen laatutavoitteiden osalta on saavutettu melko hyvin tutkittavan asettama tavoitetaso. Tämä viittaa siihen, että toimintatutkimus on yhdessä tutkivan tuottamisen avulla ratkaissut tutkittavan elämismaailmassa koetun ongelman. Tutkijan rooli toimintatutkimuksen onnistumisessa on ollut merkittävä, sillä tutkija on yhdessä tutkittavan kanssa löytänyt ratkaisut esitettyihin ongelmiin. Tutkija on hyödyntänyt asiantuntemustaan tutkivan tuottamisen prosessista ja käsityöstä hyvin ottaen huomioon tutkittavan esittämät mielipiteet ja ideat valmistettavan tuotteen laatuun ja ominaisuuksiin liittyen.

## Lähteet

Alasuutari P. Laadullinen tutkimus 2.0. 2012. <https://www-ellibslibrary-com.ezproxy.utu.fi/reader/9789517685030>. 8.4.2018.

Anon. 2017a. Transit Series Electric Guitar Gig Bag with Charcoal Black Exterior. <http://www.gatorcases.com/p/16284-2542/gt-electric-blk>. 4.4.2017.

Anon. 2017b. TSA Series ATA Molded Polyethylene Guitar Case for Standard Electric Guitars. <http://www.gatorcases.com/p/16278-2464/gtsa-gtrelec>. 4.4.2017.

Anon. 2017c. Hard-Shell Wood Case for Electric Guitars. <http://www.gatorcases.com/p/16136-220/gwe-elec>. 4.4.2017.

Anon. 2017d. Travel Shoe Case. <https://www.amazon.com/Innovative-Home-Creations-Travel-Shoe/dp/B002C0H2G6>. 4.4.2017.

Anon. 2012. Black on Black. <http://www.shusac.com/pages/shusac-shoe-bag-collection>. 4.4.2017.

Anon. 2017e. Black Nylon Business Dress Garment Bag With Hanger Clamp. <https://www.aliexpress.com/item/2015-SUSINO-New-Portable-Suit-Bag-Black-Two-Pockets-Men-s-Travel-Bags-For-Travel-Clothes/32310250471.html>. 4.4.2017.

Anon. 2017f. Ballistic Nylon Tri-Fold Carry On Garment Bag. <https://www.luggagepros.com/u-s-traveler-ballistic-nylon-tri-fold-carry-on-garment-bag.shtml>. 6.4.2017.

Anon. 2017g. Boss BCB-30 Compact Pedal Board. <https://www.amazon.com/Boss-BCB-30-Compact-Pedal-Board/dp/B000N5T6IY>. 12.4.2017

Anon. 2017h. Professional Cable File Bag CFB-03. <https://www.amazon.com/Professional-Cable-File-CFB-03-Case-CablePhyle/dp/B00I3Q48E2>. 13.4.2017.

Anttila P. Ilmaisu, teos, tekeminen ja tutkiva toiminta. 2005. Akatiimi Oy. Hamina.

Carr W. & Kemmis S. Becoming Critical - Knowing Through Action Research. 1983. Deakin University Press. Deakin University.

Eskola J. & Suoranta J. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. 1998. <https://www-ellibslibrary-com.ezproxy.utu.fi/reader/9789517685047>. 15.4.2018

Garratt J. Design and Technology. 2009. Cambridge University Press. Cambridge.

Grönfors M. Kvalitatiiviset kenttätömenetelmät. 1982. WSOY. Juva.

Heikkinen H., Huttunen R. & Moilanen P. Siinä tutkija missä tekijä - Toimintatutkimuksen perusteita ja näköaloja. 1999. Atena-kustannus. Juva.

Hope K. W. & Waterman H. A. Praiseworthy Pragmatism? Validity and Action Research. Journal of Advanced Nursing. Blackwell Publishing Ltd. <https://onlinelibrary-wiley-com.ezproxy.utu.fi/doi/epdf/10.1046/j.1365-2648.2003.02777.x> . 23.8.2017.

Hubel V. & Lussow D. B. Focus on designing. 1984. McGraw-Hill Ryerson. Toronto.

Hyysalo S. Käyttäjätuotekehityksessä - Tieto, tutkimus, menetelmät. 2009. Otava. Helsinki.

Häti-Korkeila M. & Kähönen H. Tuotesuunnittelun perusteita. 1985. WSOY. Porvoo.

- Jokinen T. Tuotekehitys. 1987. Hakapaino Oy. Helsinki.
- Keinonen T. Miten käytettävyys muotoillaan? 2000. F.G. Lönnberg. Helsinki.
- Kettunen I. Muodon palapeli. 2001. WS Bookwell Oy. Porvoo.
- Kuula A. Toimintatutkimus - kenttätöitä ja muutospyrkimyksiä. 1999. Tammer-Paino Oy. Tampere.
- Lawson B. How Designers Think : Demystifying the Design Process. 2005. Elsevier.
- Lincoln Y. & Guba E. 1985. Naturalistic inquiry. California: Sage Publications Inc.
- Metsämuuronen J. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä. 2006. Gummerus Kirjapaino Oy. Vaajakoski.
- Metsärinne M. & Kallio M. Johdatus tutkivaan tuottamiseen. 2011. Techne Series. Research in Sloyd Education and Crafts Science B:16/2011
- Mills G. E. Action Research - A Guide for the Teacher Researcher. 2007. Pearson Merrill Prentice Hall. Upper Saddle River. New Jersey.
- Nielsen J. Usability Engineering. 1994. Elsevier.
- Routio P. Tuote ja tieto. 2000. Gummerus Kirjapaino Oy. Saarijärvi.
- Sinkkonen I., Kuoppala H., Parkkinen J. & Vastamäki R. Käytettävyyden psykologia. 2006. Edita Prima Oy. Helsinki.
- Soininen M. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. 1995. Painosalama Oy. Turku.
- Sosiaali- ja terveysministeriö. Käsin tehtävät nostot ja siirrot työssä. 2000. Pk-Paino Oy. Tampere

Stringer E. T. Action research - thrid edition. 2007. Sage Publications, Inc. Thousand Oaks. California.

Suojanen U. Toimintatutkimus. 2004. <https://metodix.fi/2014/05/19/suojanen-toimintatutkimus/>. 13.3.2017.

Suojanen U. Toimintatutkimus koulutuksen ja ammatillisen kehittymisen välineenä. 1992. Loimaan Kirjapaino Oy. Loimaa.

Suomen perustuslaki 731/1999. Annettu Helsingissä 11.6.1999. <http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1999/19990731>. 7.5.2018.

Ulrich K. T. & Eppinger S. D. Product Design And Development. 2012. The McGraw-Hill Companies, Inc. New York. NY.

Välimaa V., Kankkunen M., Lagerroos O. & Lehtinen M. Tuotekehitys - Asiakastarpeesta tuotteeksi. 1994. Painatuskeskus Oy. Helsinki.

Varto J. Laadullisen tutkimuksen metodologia. 1992. Tammer-Paino Oy. Tampere



# Liitteet

## Liite 1. Ensimmäinen kyselykierros

### 1. Mitä kotelossa säilytetään/kuljetetaan?

1. Sähkökitara (Telecaster)
2. Sähkökitaran tarvittavat johdot
3. 1-3 efektipedaalia
4. Plektrat, varakielet, capo
5. Kitaraan hihna
6. Pikkutakki
7. Mustat farkut
8. Valkoinen kauluspaita
9. Pukukengät
10. Solmuke tai solmio

### 2. Mitkä tuotteen ominaisuudet ovat tärkeitä (vähintään 5 ominaisuutta)

1. Helppo kuljeteltavuus/siirreltävyys(kantohihnat?) - ergonomia
2. Lokerointi
3. Kestävyys
4. Miellyttävä ulkonäkö
5. Helppokäyttöisyys/loogisuus
6. Täytyy olla lukittava

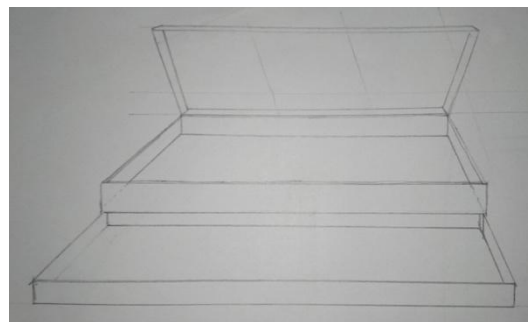
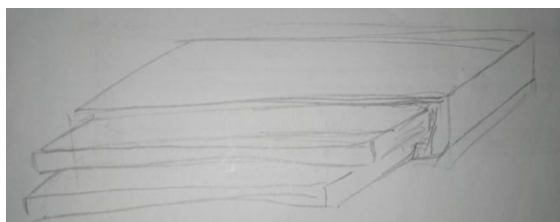
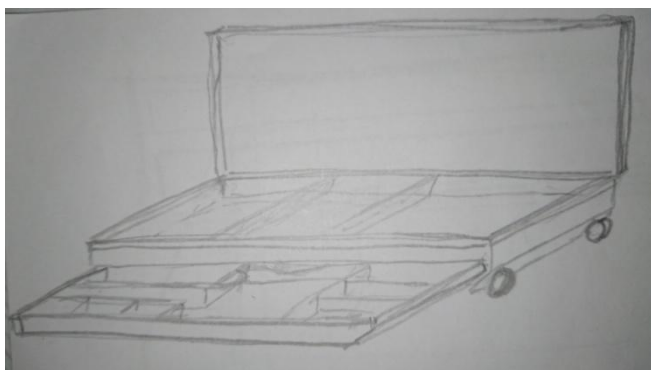
### 3. Tarvitseeko tuotteen palvelu kaikkia sukupuolia?

JUU

### 4. Mistä materiaalista toivot, että tuote pääosin valmistetaan?

Runko kestävästä puumateriaalista, pehmustetut sisäosat, jotta soitin ja vaatteet pysyvät kunnossa

Liite 2. Luonnoksia ja ideointia ensimmäisen kyselykierroksen jälkeen



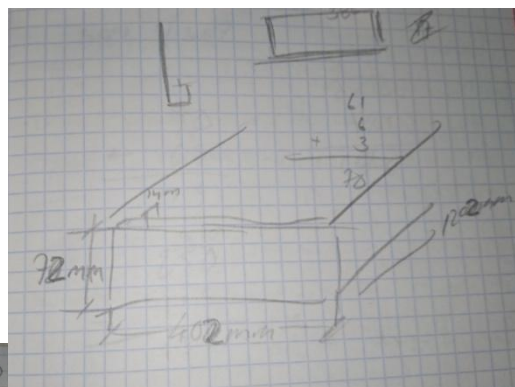
$340 \times 1200 \times 180$  on luke arvioitu (eri kappale kamaa la-assa -> hyllytärinä)

460			
+ 600			
1060			
- 20			
1150	1200		
	- 1000		
	200		

180 1200 15  
 340 1,8  
 60  
 Hyllylle 345 1200  
 30  
 1170  
 + 180  
 = 825

1080 + 120 pöytäkielto yms  
 Pöytä kielt  
 $480 + 225 = 120 = 825 + 120 = 945$   
 Hyllylle 255 ?

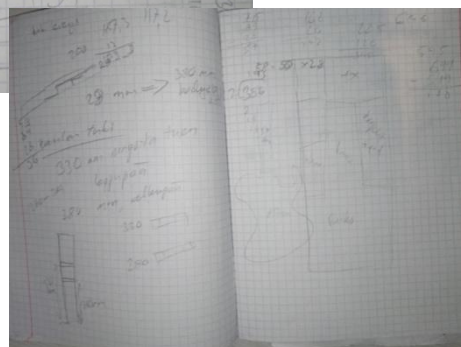
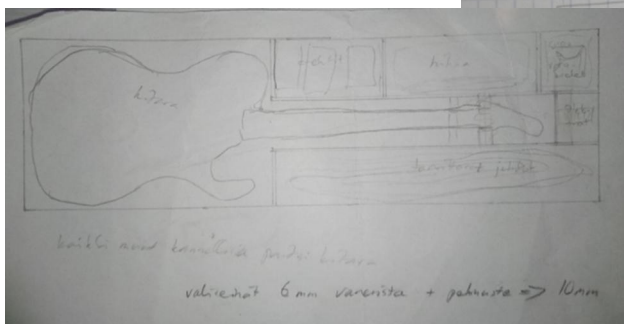
1170		
- 180		
990		
+ 345		
1335		
- 510		
825		



26pl:  $243 \times 83$   
 26pl:  $243 \times 6$

42 mm x  
 8 mm

131 x  
 117  
 572  
 131  
 141  
 240  
 2  
 110  
 241  
 120,5  
 110,5  
 124  
 100  
 372  
 x 3  
 359 x 1215  
 24 29  
 110x55  
 129  
 1080  
 131



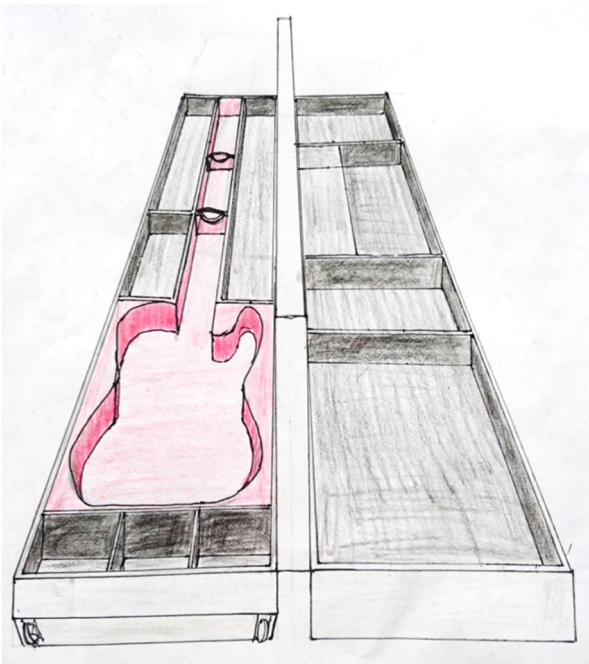
### Liite 3. Toinen kyselykierros

Tämän kyselykierroksen tarkoituksena on esitellä tutkittavalle luonnoksia ja ideoita tuotteesta sekä toteutusratkaisuista, joita tutkija on edellisen kyselykierroksen perusteella työstänyt. Tutkittava saa vapaasti valita ideoista ja luonnoksista miellyttävimmän/miellyttävimmät.

Lisäksi tutkittava vastaa tutkijan laatimiin kysymyksiin, joiden avulla muodostetaan laatutavoiteprofiili sekä havaitaan mahdolliset laatutavoitteiden asettelussa syntyneet epäkohdat.

Luonnokset (valitse näistä miellyttävin):

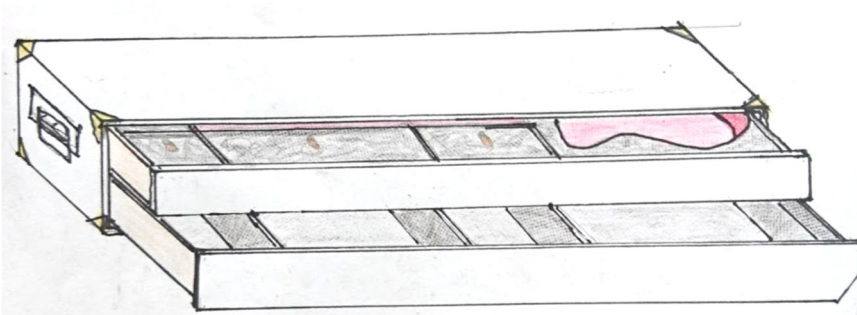
#### □ Vaihtoehto 1:



- Kotelon pohjassa ja kannessa säilytyslokerot, välissä "välipohja"
- Kitara, efektit, kaapelit, hihna, plektrat, capo yms soittotarvikkeet pohjassa, kannessa vaatteet ja kengät sekä yksi ylimääräinen lokero mahdollisille muille tarvikkeille
- Kuvassa ei havainnollistettu lukkoja, mutta sellaiset toki tuotteesta löytyy
- Renkaat pohjan toisessa päässä, jotta kuljettaminen onnistuu mukavammin

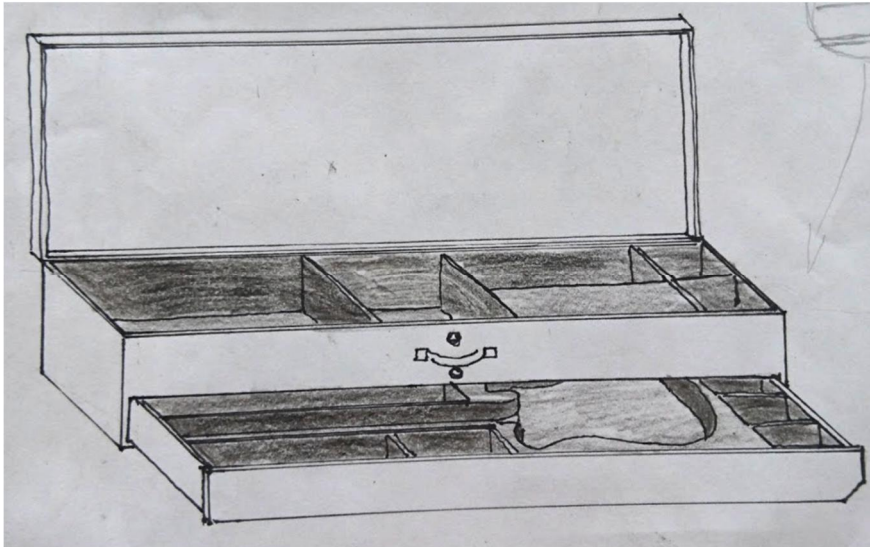
#### □ Vaihtoehto

2:



- Laatikostomallinen (kaksi vetolaatikkoa tarvikkeille)
  - Kitara yms. ylemmässä laatikossa, vaatteet alemmassa
- Renkaat luonnoksessa oikeassa reunassa

□ **Vaihtoehto 3:**

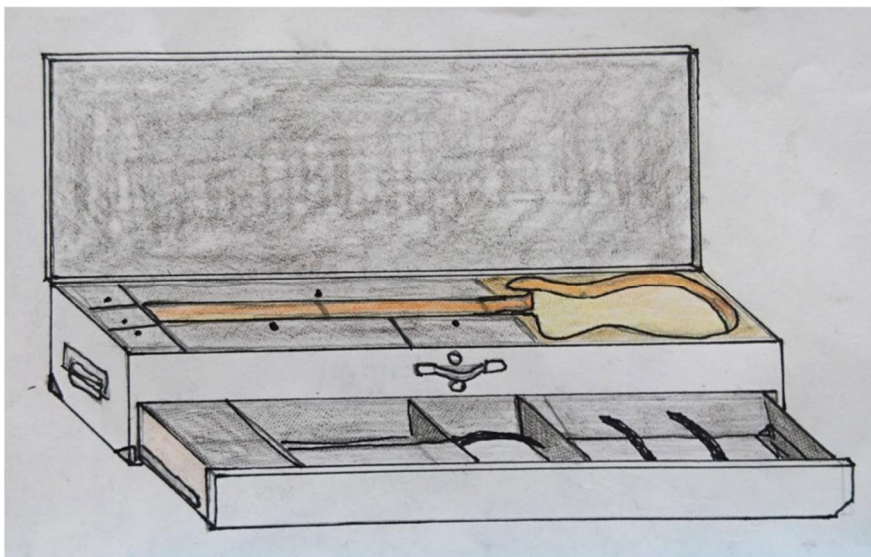


- Yläosassa avattava kansi, jonka alla vaatteet ja kengät
- Alaosan laatikossa kitara yms. tarvikkeet
- Renkaat jälleen luonnoksen oikeassa päädyssä
- Kahvat sekä kuvassa näkyvällä tavalla kotelon toisessa reunassa

että päädyssä kotelon vetämistä varten

□ **Vaihtoehto 4:**

- Kuten edellä, mutta kitara yläosassa ja vaatteet alaosassa
- Kuvassa havainnollistettu myös kumilenkit vaatteita varten vaateosastolla (vaatteet pysyvät nätisti paikoillaan (nämä kumilenkit siis kaikissa vaihtoehtoissa!))



Lisäksi kaikissa malleissa kannet tarvikkeiden säilytyslokerossa sekä vaateosaston ylimääräisessä lokerossa

Kaikissa malleissa renkaat, lukitus sekä kahvat sekä kotelon kantamiseen että vetämiseen

Mikäli jossain muussa, kuin valitsemassasi luonnoksessa oli jokin ominaisuus, jonka haluaisit sisällyttää valittuun malliin, kirjoita se alle:

---

---

---

Seuraavaksi on tarkoitus kartoittaa toteutusratkaisuja. Valitse alla olevista vaihtoehtoista mieluisimmat:

**Materiaalit:**

Runko

- Kuusivaneri
- Massiivipuu
- Joku muu, mikä?

Lokerointi

- Eristelevy ("finnfoam" tms.) lokeroinnin seinämateriaaliksi
- Vaneri
- Massiivipuu
- Vaneri + eristelevy
- Massiivipuu + eristelevy

**Ulkopintojen viimeistely:**

- Maali/lakka tms. levitettävä pintakäsittely
- Verhoilu

**Sisäpintojen verhoilu:**

- Keinonahka + karvakangas
- Pelkkä keinonahka
- Pelkkä karvakangas
- Ei verhoilua, vain pintakäsittely
- Muu, mikä?

**Värimaailma (voit valita useampia vaihtoehtoja):**

- Musta
- Valkoinen
- Sininen
- Ruskea
- Harmaa
- Punainen
- Muu, mikä?

---

Mikäli mieleesi tuli asioita, joita ei edellisissä vaihtoehtoissa huomioitu, voit kirjoittaa ne alle:

---

---

---

**Eksistenssiehdot ja laatutavoiteprofiili**

Olen asettanut tuotteen olemassaololle perustoja, eli eksistenssiehtoja ensimmäisen kyselykierroksen perusteella. Eksistenssiehtojen toteutuminen määrittelee tuotteen

valmistusprosessin onnistumista. Eksistenssiehtojen alaisuuteen olen lisäksi alustavasti määritellyt laatutavoitteita, joiden toteutumista mittaamalla kyetään tarkemmin mittaamaan eksistenssiehdon toteutumista. Laatutavoitteetkin on määritelty ensimmäisen kyselykierroksen perusteella. Eksistenssiehdot numeroitu I-IV ja eksistenssiehtojen alaisuudessa näkyvät määritellyt laatutavoitteet.

Seuraavilla kysymyksillä on tarkoitus määritellä tuotteen eksistenssiehtojen ja laatutavoitteiden painoarvoja ja toisaalta vähimmäistavoitteita, jotka valmiin tuotteen tulisi täyttää. Vastatessasi kysymyksiin, huomioi myös eksistenssiehto, jonka alaisuuteen ko laatutavoite on määritelty.

### I. “Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet”

- |   |                                 |
|---|---------------------------------|
| 1. Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen<br>(1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin) | (1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin) |
| a. Vaikuttaako tuotteen lokerointi<br>tarkoituksenmukaiselta?                     | 1 2 3 4 5                       |
| b. Entä riittävältä?  | 1 2 3 4 5                       |
| c. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>                                     | 1 2 3 4 5                       |
- 

- |  |                                 |
|--|---------------------------------|
| 2. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä<br>(1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin)         | (1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin) |
| a. Tuotteella on helppoa kuljettaa ja<br>siirrellä tutkittavan määrittelemät tarvikkeet? | 1 2 3 4 5                       |
| b. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>  | 1 2 3 4 5                       |
- 

5=erittäin) <i>Miten tärkeä tämä eksistenssiehto on mielestäsi kokonaisuuden kannalta?</i>	(1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
	1 2 3 4 5

---

## II. "Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden"

1. Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
- a. Vaikuttaako tuotteen runkomateriaali tarkoituksenmukaiselta? 1 2 3 4 5
  - b. Entä sisäosien materiaali? 1 2 3 4 5
  - c. Entä verhoilumateriaali? 1 2 3 4 5
  - d. *Kuinka tärkeä tämä laatuavoite on?* 1 2 3 4 5
- 
2. Tuote on kestävä (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
- a. Vaikuttavatko tuotteen materiaalit riittävän vahvoilta käyttökohde huomioiden? 1 2 3 4 5
  - b. Entä rakenteelliset ratkaisut? 1 2 3 4 5
  - c. *Kuinka tärkeä tämä laatuavoite on?* 1 2 3 4 5
- 
3. Tuote on lukittavissa (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
- a. Vaikuttaako tuotteen lukitusmekaniikka kestävältä? 1 2 3 4 5
  - b. *Kuinka tärkeä tämä laatuavoite on?* 1 2 3 4 5
- 
4. Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
- a. Vaikuttaako tuotteen lokerointi tarkoituksenmukaiselta? 1 2 3 4 5
  - b. *Kuinka tärkeä tämä laatuavoite on?* 1 2 3 4 5
-

	(1=ei ollenkaan,
5=erittäin)	
<i>Miten tärkeä tämä eksistenssiehto on mielestäsi kokonaisuuden kannalta?</i>	1 2 3 4 5

---

### III. "Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta"

1. Tuote on kestävä 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan,
a. Vaikuttavatko tuotteen rakenteelliset ratkaisut turvallisilta?	1 2 3 4 5
b. Vaikuttavatko esitetyt materiaalit tuotteen käytön kannalta turvallisilta?	1 2 3 4 5
c. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>	1 2 3 4 5
2. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan,
a. Vaikuttavatko tuotteen kuljetus- ja siirtelyratkaisut turvallisilta?	1 2 3 4 5
b. Entä vaivattomilta?	1 2 3 4 5
c. Vaikuttaako luonnosteltu tuote sopivan painoiselta?	1 2 3 4 5
d. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>	1 2 3 4 5
3. Tuote on lukittavissa 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan,
a. Onko luonnostelmassa esitetyn tuotteen lukitus riittävän tuntuinen?	1 2 3 4 5
b. Onko luonnostelmassa esitetyn tuotteen lukitseminen helppoa?	1 2 3 4 5
c. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>	1 2 3 4 5
4. Tuote on helppokäyttöinen ja looginen 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan,
a. Vaikuttaako luonnostelmassa esitetyn	



tuotteen käyttäminen vaivattomalta?	1	2	3	4	5
b. Vaikuttaako luonnostelmassa esitetty tuote loogiselta?	1	2	3	4	5
c. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>	1	2	3	4	5

---

	(1=ei ollenkaan,
5=erittäin)	
<i>Miten tärkeä tämä eksistenssiehto on mielestäsi kokonaisuuden kannalta?</i>	1 2 3 4 5

#### IV. "Tuote miellyttää käyttäjänsä"

1. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä	(1=epämiellyttävältä,
5=miellyttävältä)	
a. Miltä luonnostellun tuotteen kuljettaminen vaikuttaa?	1 2 3 4 5
b. Miltä luonnostelmassa esitetyt kuljetukseen ja siirtelyyn liittyvät ratkaisut tuntuvat?	1 2 3 4 5
c. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>	1 2 3 4 5

---

2. Tuote on helppokäyttöinen ja looginen	(1=ei ollenkaan,
5=erittäin)	
a. Tuote vaikuttaa miellyttävän helppokäyttöiseltä?	1 2 3 4 5
b. Onko luonnoksessa esitetty tuote loogisen näköinen?	1 2 3 4 5
c. <i>Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?</i>	1 2 3 4 5

---

3. Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä	(1=ei ollenkaan,
5=erittäin)	
a. Ovatko esitetyt materiaaliset ratkaisut miellyttäviä?	1 2 3 4 5
b. Ovatko esitetyt muotoilulliset ratkaisut miellyttäviä?	1 2 3 4 5

- c. Ovatko esitetyt rakenteelliset ratkaisut miellyttäviä? 1 2 3 4 5
- d. *Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?* 1 2 3 4 5

4. Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuoliä (1=eivät ollenkaan, 5=erittäin)

- a. Ovatko tuotteen materiaalliset ratkaisut sukupuolisidonnaisia? 1 2 3 4 5
- b. Ovatko tuotteen muotoilulliset ratkaisut sukupuolisidonnaisia? 1 2 3 4 5
- c. Ovatko tuotteen rakenteelliset ratkaisut sukupuolisidonnaisia? 1 2 3 4 5
- d. *Kuinka tärkeä tämä laatutavoite on?* 1 2 3 4 5

(1=ei ollenkaan,

5=erittäin)

*Miten tärkeä tämä eksistenssiehto on mielestäsi kokonaisuuden kannalta?*

1 2 3 4 5

## Liite 4. Testiteoreeman operationalisoidut laatutavoitteet

### Tuotteen testaus ja arviointi

Tuotteen testausta varten tutkija on yhdessä tutkittavan kanssa simuloinut esiintyvän kitaristin ruodaustilanteen, jossa testaus tapahtuu. Testaus alkaa esiintymistarvikkeiden pakkaamisella tuotteeseen, jonka jälkeen tuote siirretään sisätiloista autoon.

Testauksen jälkeen tutkittava vastaa tutkijan määrittelemiin kysymyksiin. Kysymykset on johdettu laatutavoiteteoreemasta, joka muodostettiin toisen kyselykierroksen jälkeen. Tutkija dokumentoi testitulannetta observoimalla ja ottamalla valokuvia.

Testiteoreeman kysymykset on ryhmitelty eksistenssiehtojen ja laatutavoitteiston alaisuuteen.

### I. “Tuotteella on mahdollista säilyttää ja kuljettaa tutkittavan määrittelemät tarvikkeet”

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen<br>(1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin) |           |
| a. Onko tuotteen lokerointi tarkoituksenmukainen?                                 | 1 2 3 4 5 |
| b. Onko lokerointi riittävä?  | 1 2 3 4 5 |
- 

- |  |           |
|--|-----------|
| 2. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä<br>(1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin)         |           |
| a. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä?   | 1 2 3 4 5 |
| b. Tuotteella on helppoa kuljettaa ja<br>siirrellä tutkittavan määrittelemät tarvikkeet? | 1 2 3 4 5 |
| c. Tarvikkeiden asettaminen koteloon kuljetusta<br>varten sujuu helposti?                | 1 2 3 4 5 |
- 

### II. “Tuotteen materiaalit ja rakenteelliset ratkaisut on suunniteltu käyttäjä ja käyttökohde huomioiden”

- |  |  |
|--|--|
| 1. Tuotteen materiaaliset ratkaisut ovat tarkoituksenmukaisia<br>(1=ei ollenkaan,<br>5=erittäin) |  |
|--|--|

a. Vaikuttaako tuotteen runkomateriaali tarkoituksenmukaiselta?	1	2	3	4	5
b. Entä sisäosien materiaalit?	1	2	3	4	5
c. Entä verhoilumateriaalit?	1	2	3	4	5
d. Ovatko tuotteen rakenteelliset ratkaisut loogisia?	1	2	3	4	5

---

2. Tuote on kestävä (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei	ollenkaan,			
a. Vaikuttaako tuotteen runko kestävältä?	1	2	3	4	5
b. Vaikuttaako tuotteen mekaniikka kestävältä?	1	2	3	4	5
c. Vaikuttavatko tuotteen rakenteelliset ratkaisut kestäviltä?	1	2	3	4	5

---

3. Tuote on lukittavissa (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei	ollenkaan,			
a. Onko tuote helposti lukittavissa?	1	2	3	4	5
b. Onko lukitus riittävä?	1	2	3	4	5

---

4. Tuotteen lokerointi on tarkoituksenmukainen (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei	ollenkaan,			
a. Onko tuotteen lokerointi tarkoituksenmukainen?	1	2	3	4	5

### III. "Tuotteen käyttäminen on turvallista ja vaivatonta"

1. Tuote on kestävä (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei	ollenkaan,			
a. Vaikuttavatko tuotteen rakenteelliset ratkaisut turvallisilta?	1	2	3	4	5
b. Vaikuttavatko materiaalit tuotteen käytön kannalta turvallisilta?	1	2	3	4	5

2. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
a. Vaikuttavatko tuotteen kuljetus- ja siirtelyratkaisut turvallisilta?	1 2 3 4 5
b. Entä vaivattomilta?	1 2 3 4 5
c. Onko tuote sopivan painoinen?	1 2 3 4 5
3. Tuote on lukittavissa (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
a. Onko tuotteen lukitus riittävä?	1 2 3 4 5
b. Onko tuotteen lukitseminen vaivatonta?	1 2 3 4 5
4. Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
a. Onko tuotteen käyttäminen vaivatonta?	1 2 3 4 5
b. Onko tuote looginen?	1 2 3 4 5
c. Ovatko tuotteen käyttöohjeet yksiselitteiset?	1 2 3 4 5

#### IV. "Tuote miellyttää käyttäjänsä"

1. Tuotetta on helppoa kuljettaa ja siirrellä (1=epämiellyttävältä, 5=miellyttävältä)	(1=epämiellyttävältä, 5=miellyttävältä)
a. Miltä tuotteen kuljettaminen tuntuu?	1 2 3 4 5
b. Miltä tuotteen kuljettamiseksi ja siirtelemiseksi toteutetut ratkaisut tuntuvat käytännössä?	1 2 3 4 5
2. Tuote on helppokäyttöinen ja looginen (1=ei ollenkaan, 5=erittäin)	(1=ei ollenkaan, 5=erittäin)
a. Tuote on miellyttävän helppokäyttöinen?	1 2 3 4 5
b. Tuote on looginen?	1 2 3 4 5

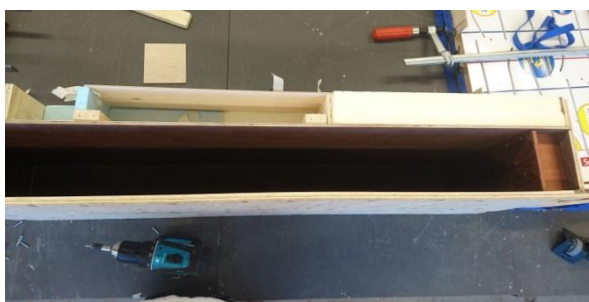
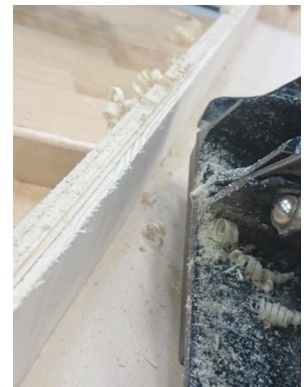
---

3. Tuotteen ulkonäkö on miellyttävä (5=erittäin)	(1=ei ollenkaan,
a. Ovatko materiaaliset ratkaisut miellyttäviä?	1 2 3 4 5
b. Ovatko muotoilulliset ratkaisut miellyttäviä?	1 2 3 4 5
c. Ovatko rakenteelliset ratkaisut miellyttäviä?	1 2 3 4 5
d. Onko tuotteen värimaailma miellyttävä?	1 2 3 4 5

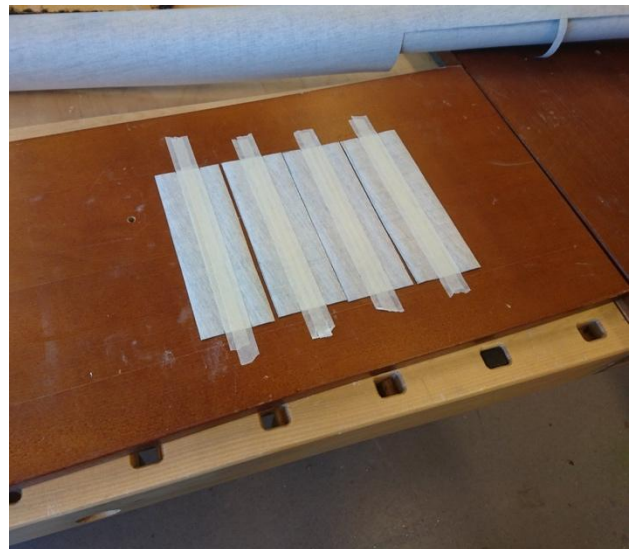
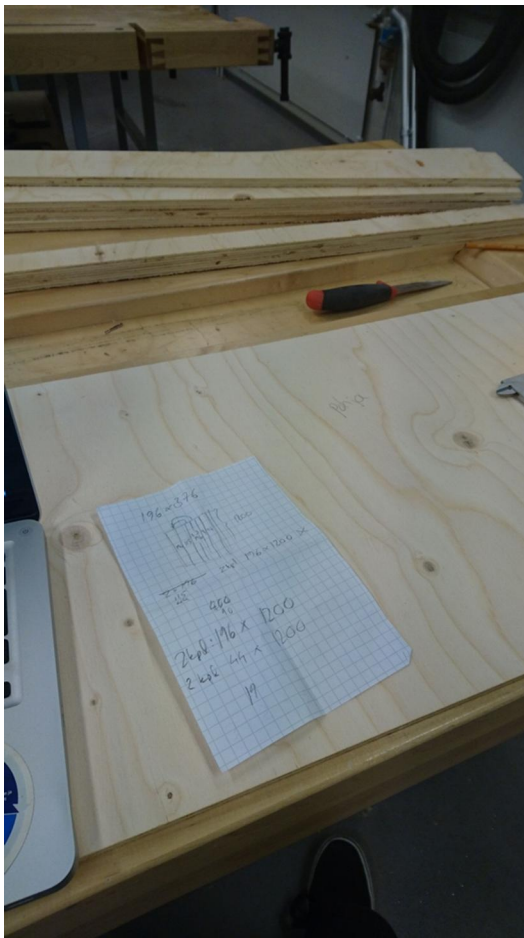
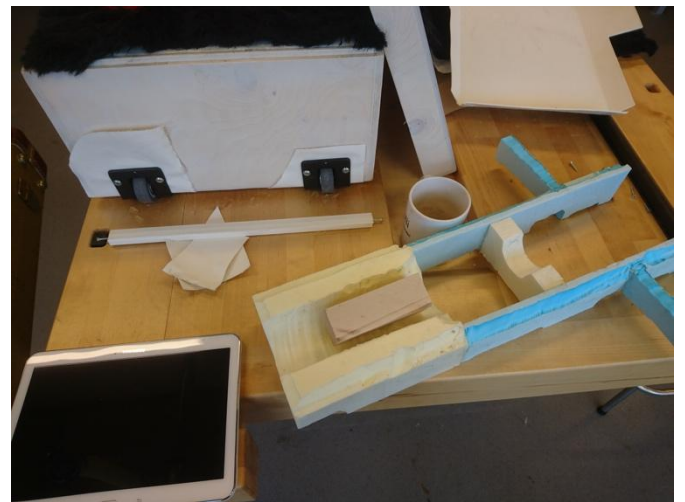
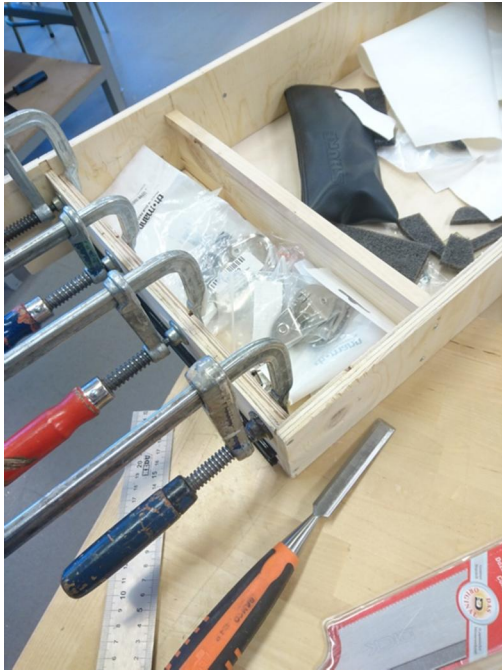
---

4. Tuote palvelee tarvittaessa kaikkia sukupuolia (ollenkaan) asteikko käännetty	(1=erittäin, 5=eivät
a. Ovatko tuotteen materiaaliset ratkaisut sukupuolisidonnaisia?	1 2 3 4 5
b. Ovatko tuotteen muotoilulliset ratkaisut sukupuolisidonnaisia?	1 2 3 4 5
c. Ovatko tuotteen rakenteelliset ratkaisut sukupuolisidonnaisia?	1 2 3 4 5
d. Onko tuotteen värimaailma sukupuolisidonnainen?	1 2 3 4 5

Liite 5. Kuvia valmistusprosessin vaiheista.









## Liite 6. Tuotteen käyttöohjeet

Käsissäsi on pitkällisen tuotekehittelyprosessin tulos helpottamaan roudaustasi tulevaisuudessa. Tällä innovatiivisella tuotteella voit kuljettaa kaikki esiintymistilanteessa tarvitsemasi tarvikkeet mukanas kotoa aina keikkapaikalle asti (lukuunottamatta toki vahvistinta).

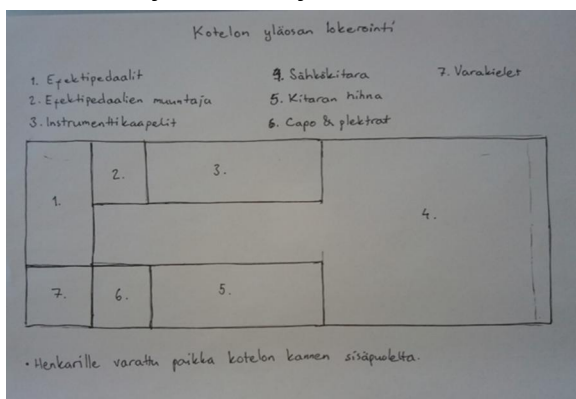
Tuote sisältää spesifimmät käyttöohjeet lokeroinnin hahmottamiseksi sekä vaatteiden laskostamiseksi. Lisäksi tuotteen mukana on toimitettu yksi (1) kappale lukkoja avaimineen sekä yksi (1) avain tuotteen vetolaatikkoon kiinteästi asennettuja lukittavia painosalpoja varten.

Tuote on kohtuullisen raskas nostaa, joten muistathan välttää ylimääräisiä nostoja fyysisen vahingon minimoimiseksi. Tuotteeseen on asennettu renkaat pidempiä siirtomatkoja varten, ja tuotteen toisessa päädyssä on palautusjousella varustettu kahva tuotteen vetämistä varten.

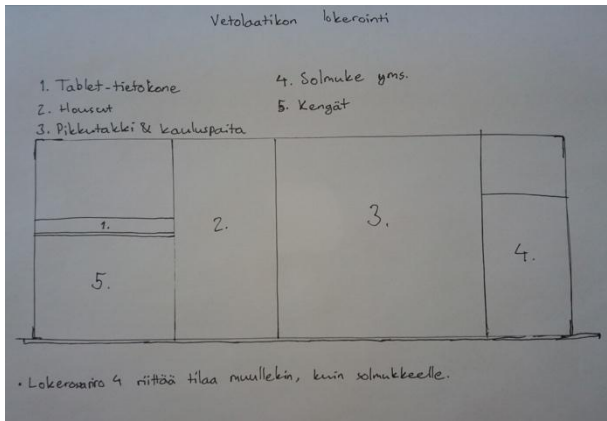
Tablet-tietokoneen asettaminen lokeroonsa tapahtuu liu'uttamalla tietokone lokeroon. Poistaminen tapahtuu nostamalla tietokoneen reuna ylös sormella lokeron pohjassa olevasta rei'ästä ja sen jälkeen vetämällä tietokone pois lokerostaan.

Pikkutakkia ja kauluspaitaa varten on asennettu kuminauha lokeron seinään. Kun pikkutakki ja kauluspaita ovat lokerossa paikallaan, kiristä ne paikalleen kuminauhan avulla kuljetuksen ajaksi.

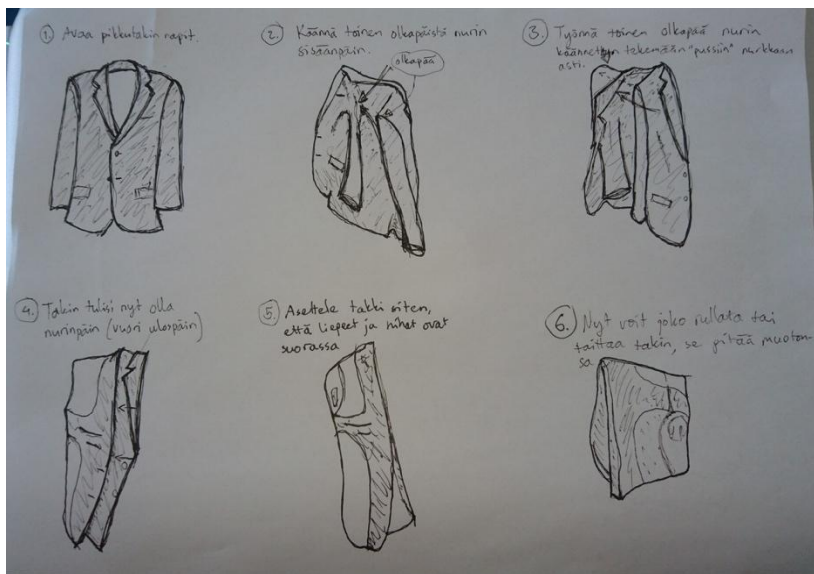
Henkaria varten on paikka kannen sisäpuolella. Aseta henkari kuminauhojen taakse kuljetuksen ajaksi.



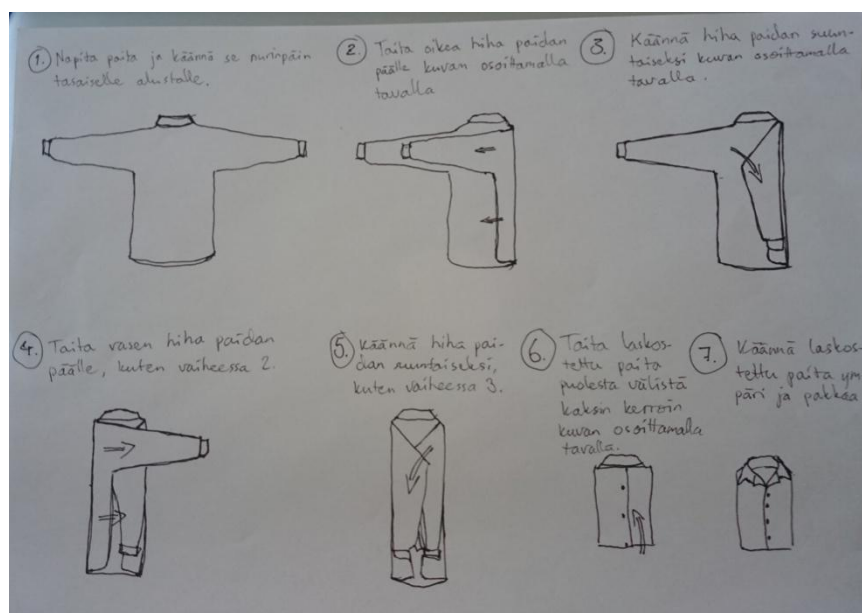
Kotelon yläosan lokerointi



Vetolaatikon lokerointi



Pikkutakin laskostaminen kuljetusta varten

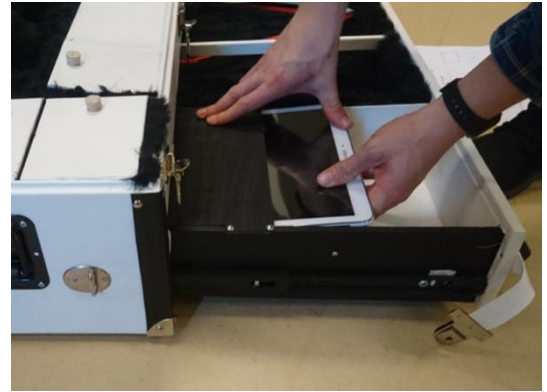


Kauluspaidan laskostaminen kuljetusta varten

Liite 7. Valokuvia testauksen vaiheista.



Lähtötilanne



Tabletin asettelua lokeroonsa



Kenkien pakkaus



Pikkutakin laskostus



Vetolaatikko pakattuna



Vetolaatikon lukitseminen



Vetolaatikko suljettuna





Efektipedaalit lokerossaan



Henkarin asettaminen telineeseen



Esiintymistarvikkeita lokeroissaan



Kaikki pakattuna



Kotelon siirtoa kohti autoa



Kotelon asettaminen autoon



Jes! Mahtui kyytiin!