

Miikka Siekkinen

Metropolian Ammattikorkeakoulu

Teollinen muotoilu

Muotoilun koulutusohjelma

Opinnäytetyö

Kevät 2019

# TIIVISTELMÄ & ABSTRAKTI

Tekijä: Miikka Siekkinen  
Otsikko: TIG- hitsauskahva  
Sivumäärä: 61  
Päivämäärä: 16.05.2019  
Tutkinto: Muotoilija (AMK)  
Koulutusohjelma: Muotoilun koulutusohjelma  
Suuntautuminen: Teollinen muotoilu  
Ohjaajat: Mika Ihanus, Lehtori  
Ville-Matti Vilkka, Lehtori

Author: Miikka Siekkinen  
Title: TIG- weldingtorch  
Pages: 61  
Date: 16.05.2019  
Degree: Muotoilija (AMK)  
Degree programme: Muotoilun Koulutusohjelma  
Specialisation option: Teollinen muotoilu  
Instructors: Mika Ihanus, Lecturer  
Ville-Matti Vilkka, Lecturer

Opinnäytetyöni tulee käsittelemään tulevaisuuden konseptia TIG- hitsauskolvista. Työssäni tulen perehtymään konseptisuunnitteluun, tuotemuotoiluun sekä käyttäjälähtöiseen suunnitteluun. Tarkoituksena on luoda perusteltu konseptiesitys käyttäen eri muotoilun työkaluja.

Tuleva konsepti tulee rakentumaan luonnosten, käytettävyydestien, hahmollien sekä 3D mallinnusten avulla. Tulen tutkimaan myös eri materiaaleja sekä teknisiä innovaatioita konseptini tueksi.

Tavoitteena on avata omaa muotoilun osaamista ja ideologiaa. Lopputuloksena tulen valmistamaan 1:1 viimeistellyn hahmomallin konseptini pohjalta, jossa näkyy vahvasti ergonominen sekä kilpailukykyinen tuotemuotoilu.

Avainsanat: Tuotemuotoilu, Konsepti , Suunnitteluprosessi, Estetiikka

My thesis will focus on a new Tig welding torch and its future. I will get to know more about its concept, product and user oriented design. The purpose is to create a strong concept presentation using different design tools and methods.

Concept will be based on drafts, usability tests, scale models and 3D modeling. I will also research different materials and technical innovations to support my concept and find some new ideas.

At the end of this project I will construct a 1:1 full scale model based on my concept, which will show strong ergonomic and competitive product design.

Keywords: Product Design, Concept, Design Process, Aesthetics

# SISÄLLYSLUETTELO

## 01 JOHDANTO

- 1.1 Aiheen esittely
- 1.2 Tavoitteet

## 02 TAUSTATUTKIMUS

- 2.1 Aiheeseen prehtyminen
- 2.2 Taustatiedot
- 2.3 Aiheen rajaus
- 2.4 Viitekehys

## 03 MUOTOILUPROSESSI

## 04 BENCHMARK

- 3.1 Tuotevertailu
- 3.2 Designdriverit
- 3.3 Tutkimussuunta

## 05 SUUNNITTELU

- 5.1 Ergonomia
- 5.2 Materiaalit ja tekniikka
- 5.3 Luonnostelu
- 5.4 Konseptointi
- 5.5 Hahmomalli
- 5.6 3D malli
- 5.7 3D tuloste
- 5.8 Käytettävyyystestaus

## 06 KONSEPTI

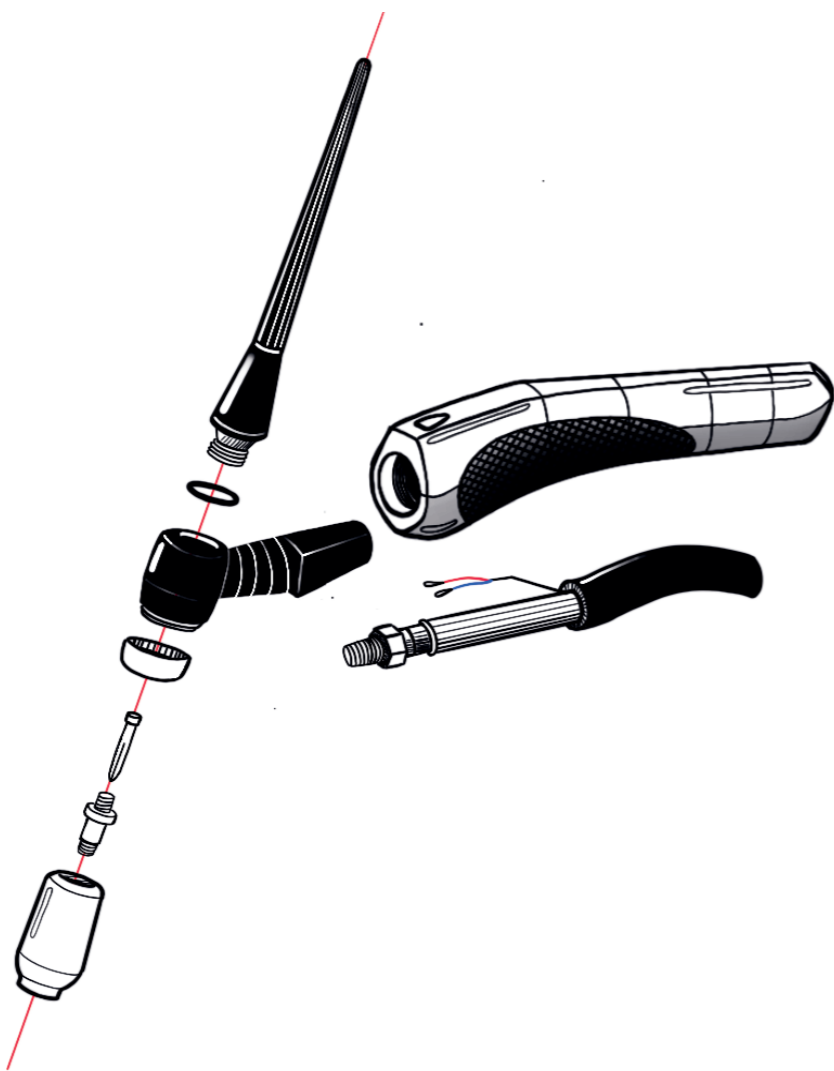
- 6.1 Konseptin valinta
- 6.2 Konseptin viimeistely
- 6.3 Lopputulos

## 07 YHTEENVETO

- 7.1 Analysointi
- 7.2 Jatkokehitys

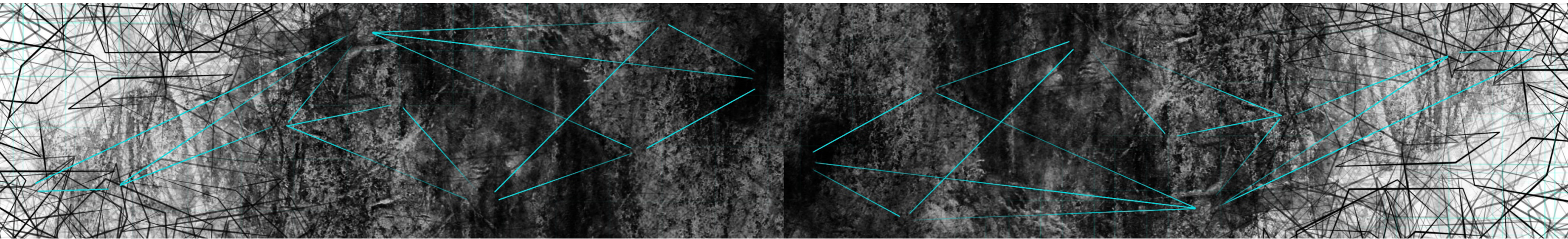
LÄHTEET

# 01 JOHDANTO



## 1.1 AIHEEN ESITTELY

Opinnäytetyöni aiheena on tulevaisuuden konsepti TIG-hitsauskolvista. Aiheessani haluaisin haastaa jo markkinoilla olevat tuotteet ja lähteä suunnittelemaan tuotetta rohkeasti uudella otteella. Työni tulee pitkälti keskittymään tuotemuotoiluun sekä konseptisuunnitteluun, jossa pyrin avaamaan omaa suuntaani muotoilijana konseptin kehityksen kautta. Konseptini tulee olemaan näkemykseni siitä miltä tuote voisi näyttää lähitulevaisuudessa. Uskon tämän antavan minulle lisää vapautta suunnittelussa sekä koen sen myös vähentävän rajoittavia tekijöitä konseptin luomisessa.



## 1.2 TAVOITE

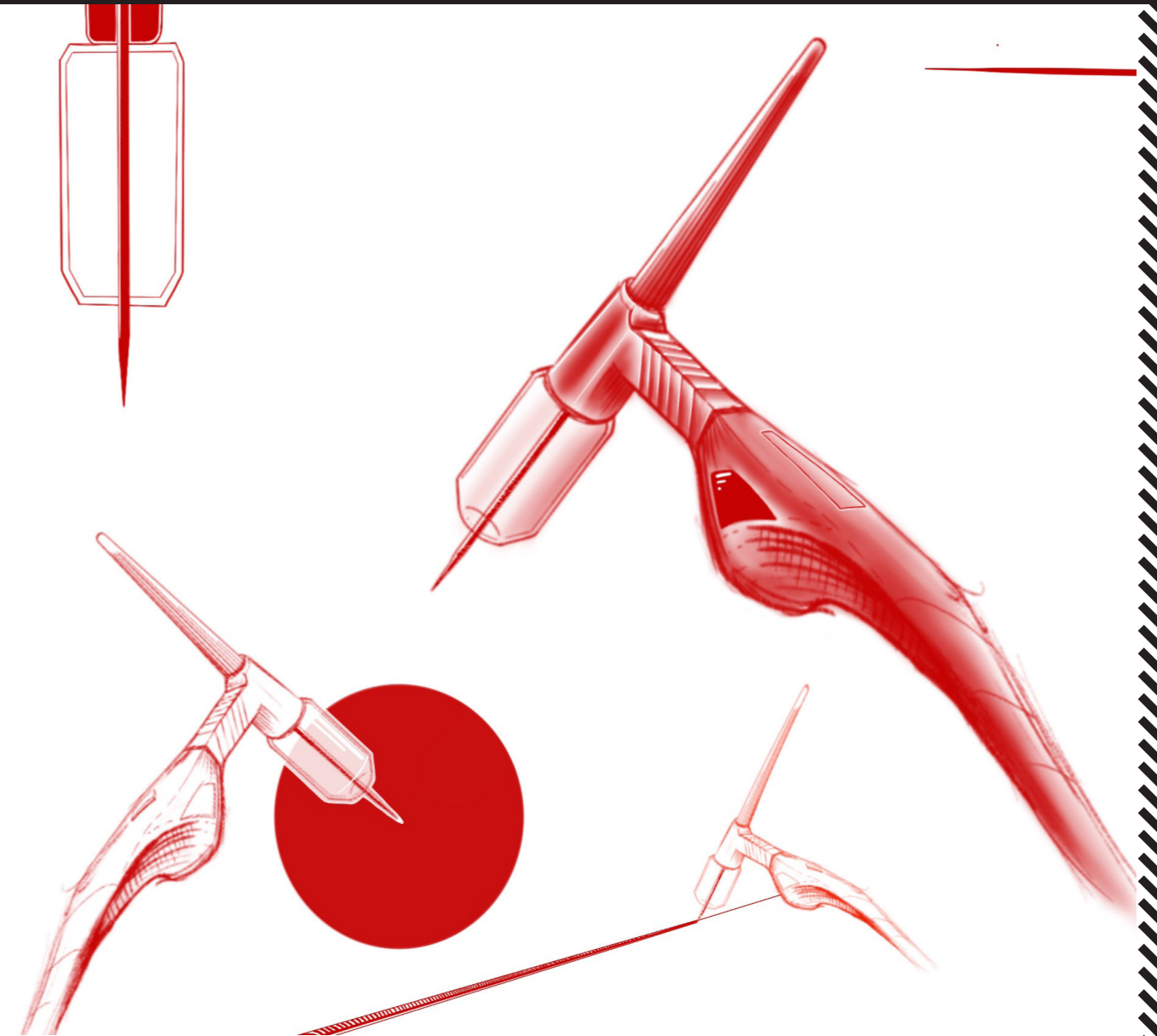
Suunnitteluni tavoitteena on kehittää huolellisesti rakennettu tuotekonsepti, joka eroaisi selkeästi markkinoilla olevista tuotteista.

Tuotesuunnittelun on oltava käyttäjälähtöistä, ja tästä syystä pyrin pitämään konseptini selkeänä ja käyttäjäystävällisenä.

Hitsauskolvin käytettävyys onkin työssäni yksi tärkeimmistä aiheista, ja siksi aion keskittyä erityisesti ergonomiseen suunnitteluun. Näen tärkeänä tuottaa useamman hahmomallin konseptieni tueksi jotta pääsen testaamaan eri muotoja suoraan käyttäjien kanssa. Uskon tämän lisäävän varmuutta tuotteen muodon suunnittelussa tuoden arvokasta tietoa niin konseptiin kuin sen jatkokehittelyyn.

Henkilökohtainen tavoitteeni on saada perusteltu konsepti ja laajamittainen tutkielma aiheesta sekä näyttää valmiuteni muotoilijana.

Pyrin suunnittelussani tuottamaan laadukasta visuaalista materiaalia, sekä perusteltuja rakaisuja. Aiheessani koitan avata omaa suunnittelutapaani muotoilijana sekä vahvistaa näkemyksiä ja ideointia konseptin luomisessa. Pyrin myös löytämään uusia vaihtoehtoisia tapoja suunnitteluun, joka toisi tuotteelle tarvitseman lisäarvon sekä huomion.



Ensimmäisiä luonnoksia aiheen ympärillä.

# 02 TAUSTATUTKIMUS



Kuva 1

## 2.1 AIHEESEEN PEREHTYMINEN

Opinnäytetyöni aloittaessa minulla oli usean vuoden työkokemus hitsausalalta, tämä helpotti suurelta osalta projektiin siirtymistä mutta oli unohdettava myös vanhat oletukset ja lähestyttävä aihetta muotoilijan näkökulmasta. Hitsasteollisuudella on vankka asema suomessa niin työllisyyden sekä vahvan osaamisen kannalta, siksi näin aiheen myös olevan ajankohtainen myös tulevaisuudessa. Mutoilu on myös ollut jo vuosia merkittävä tekijä hitsasteollisuudessa ja siksi mielenkiintoni heräsi aiheen ympärille. Oli tarve tutkia ja havaita tuotteen ympärillä olevat ongelma kohdat sekä tarpeet. Ryhdyin rajaamaan aiheitani TIG- hitsauskahvan ympärille.

TIG-hitsaus on hitsausmuodoista yksi vaativimmistaja ja arvostetuimmista. Siinä vaaditaan työntekijältä tarkkaa käden ja silmän kordinaatiota sekä ymmärrystä niin metalleista, aineenpaksuuden sekä hitsausvirtojen ja monen muun asian vaikutuksesta täydellisen hitsausauman luomiseksi. Tämän takia hitsausvälineiltä vaaditaankin hyvää ergonomiaa, käytettävyyttä sekä laadukaita ratkaisuja joihin voidaan luottaa.

## 2.2 TAUSTATIEDOT

Työkaluteollisuudessa on perinteisesti käytetty materiaaleina terästä, puuta, sekä erilaisia muovi- ja kumiseoksia. Materiaalien tulee olla kestäviä, mutta edullisia suuria sarjoja valmistettaessa. Valtamuoveilla on melko hyvä lämmön sekä mekaanisen rasituksen kesto, mutta ne saattavat haurastua esimerkiksi kovassa käytössä tai lämpötilavaihteluissa.

Aiheessani haluankin haastaa perinteisempien materiaalien käytön, ja tutkia uudenlaisten materiaalien mahdollista käyttöä tässä konseptissa. Esimerkiksi erilaisilla kumiseoksilla voidaan parantaa kahvan käyttömukavuutta ja samalla suojata tuotetta ulkoisilta iskuilta.

Materiaaleilla ja ergonomialla on suuri vaikutus tuotteiden käyttömukavuuteen. Yleisin työskentelyote hitsatessa on "kynäote", joka on huomioitava muotoa suunniteltaessa.



Esityskuva työskentely otteesta.

Perinteisiä materiaaleja kuten PA sekä ABS muoveja, keramiisia kaasusuojia sekä kumia tai nahkaa on käytetty yleisesti hitsaustuotteiden valmistuksessa. Nämä ovat todettu toimiviksi joko hyvän rasituksen tai esimerkiksi lämmön keston kannalta.

Mutta esimerkiksi keraamiset kaasusuuttimet ovat herkkiä hajoamaan käytössä.



Kuva 2



Kuva 3

Pyriinkin työssäni tutkimaan eri materiaaleja joita ei välttämättä ole vielä täysin hyödynnetty kaltaisten tuotteiden suunnittelussa. Aiheessani tulen myös esittämään ideoita uusien tekniikoiden käytöstä ja miettiä niiden toimivuutta konseptissani.

Uusien materiaalien  
käytön tutkinta  
valmistusprosessissa

Tuotemuotoilu ja  
konseptointi

## 2.3 AIHEEN RAJAUS

Ulkoasun sekä  
visuaalisen ilmeen  
suunnittelu

Hahmomalli  
3D malli

## 2.4 VIITEKEHYS



"Mielestäni visuaalisen ilmeen suunnittelu sisältää niin taidetta, tiedettä, psykologiaa kuin prosessimaista suunnittelua" - Villivisioblogi/ Mikko Nuutila 20.2.2018

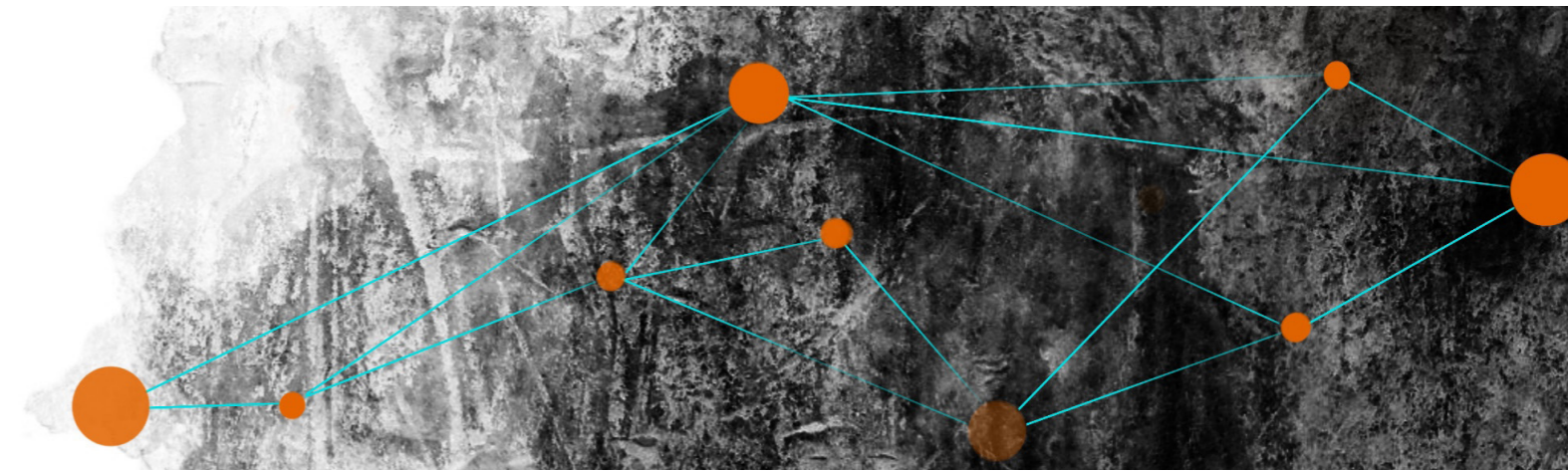
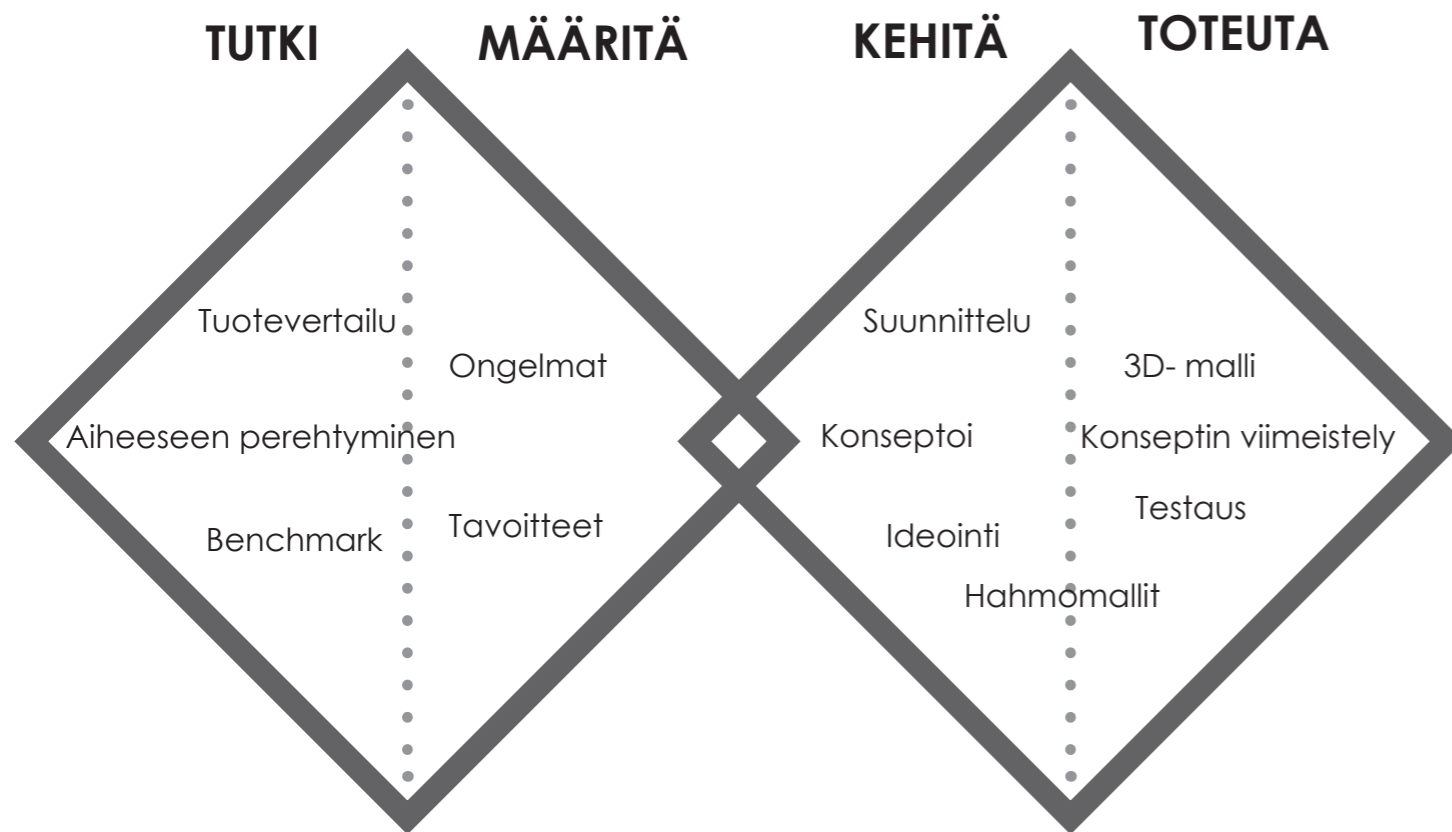
Kuva 4



# 03 MUOTOILUPROSESSI

## DOUBLE DIAMOND

Suunnitteluprosessiin lähtiessä on suunnittelijan tärkeä olla tietoinen tulevasta työstään ja selvittää tuleva suunnitteluprosessi heti alkuun tarkasti itselleen. Tällöin varmistetaan työn sujuvuus sekä pysytään tietoisina työhön liittyvistä tarpeista sekä seuraavista suunnittelu vaiheista. Suunnitteluprosessi varmasti eroaa suunnittelijan sekä työn mukaan mutta esimerkiksi doublediamond menetelmä auttaa hallitsemaan prosessin kulkua jakamalla suunnittelun selkeästi neljään osaan.



Funktionalismi on esteettisen tuote- ja ympäristösuunnittelun ehkä merkittävin ideologia sekä teoria. Kun se ymmärretään laajempana menetelmänä eikä vain tyylinä, on funktionalismilla pysyvää arvoa muotoilussa. Vaikka funktionalismi on monitulkinnainen, on sen tärkeimpinä periaatteina toiminnallisten lähtökohtien korostaminen sekä taiteen ja tekniikan yhdistäminen. (Jussi Ahola, Arjen muotoilua 35 vuotta, 36)

Kun oman työn suunnittelun kriteerit sekä niiden luomat suuntaviivat suunnittelulle ovat selvillä, on helpompi siirtyä itse työhön. Aluksi kartoitin itselleni omat tavoitteet työlle sekä mietin eri prosesseja kuinka tulisin työni valmistamaan. Ennen suunnitteluun ryhtymistä on hyvä ajatella jo tulevaa työtä rauhassa ja käydä läpi työn kaikki vaiheet lävitse, sekä missä järjestyksessä kyseinen suunnittelu kannattaa toteuttaa. Silloin työskentely pysyy tehokkaana ja työn järjestys selkeänä. Ajattelu itsessään on osa muotoiluprosessia, vaikka näkyvää tulosta ei vielä tässä vaiheessa olla saavutettu. Itse koin sen avulla luonnostelun helpommaksi kun muutama idea tuotteesta oli syntynyt heti alkumetreillä benchmarkingin ohella. Oheisessa kaaviossa kuvaan pääpiirtein miten suunnittelin alustavasti työni etenevän. Työssäni palasin aikaisempiin vaiheisiin useasti ja pohdin valintojani, yhtä oikeaa tapaa konseptin suunnitteluun en usko olevan.

### TUTKI JA PEREHDY

- HAVAINNOI

- MÄÄRITÄ TAVOITE

- RAJAA TYÖ

- IDEOI JA VALMISTELE

- LUONNOSTELE

- TUTKI JA VALITSE

- KONSEPTOI

- KRITISOI VALINNAT

- KEHITÄ

- VIIMEISTELE

# 04 BENCHMARKING

Oli selkeää aloittaa työskentely benchmarkingilla. Etsin ja tutustuin markkinoilla jo oleviin hitsauskolveihin sekä laitteisiin. Nopeasti huomasi useimmissa kahvoissa, varsinkin halvemman hinnan omaavissa tuotteissa useita yhtenäisyyksiä muodossa. Yleisempia ammatikäytössä olevia kahvamalleja oli kopioitu peittelemättä. Löysin myös suurempien valmistajien kahvoissa samankaltaisia yhteneväisyyksiä muotoilussa. Monissa kahvoissa tuotteen estetiikka oli jätetty vähäiselle arvolle sekä ergonomiassa oli mielestäni parannettavan varaa. Moni kahvosta varmasti ajaa asiansa, mutta tämä sama ongelma on mielestäni vaivannut koko työkaluteollisuutta. Työkalut nähdään vain käyttöesineinä, joiden ei tarvitse olla esteettisesti viimeisteltäviä kunhan ne toimivat.

Minulla oli käytännönkokemusta useammasta hitsauskolvista, kuten Kempin sekä Migatronin eri malleista. Lähdin tutustumaan tuotteisiin internetin sekä Helsingin Tattarisuolla toimivan hitsausliikkeen kautta. Minulla oli visio mitä uutta tahtoisin tuotteeseen tuoda. Näistä asioista keskustelinkin useamman henkilön kanssa, joilla on alalta kokemusta. Alleviivasin työni olevan vielä konsepti tason suunnitelma ja tutkivani näitä uusia ideoita ja niiden mahdollista käyttöä tulevaisuuden tuotteissa.



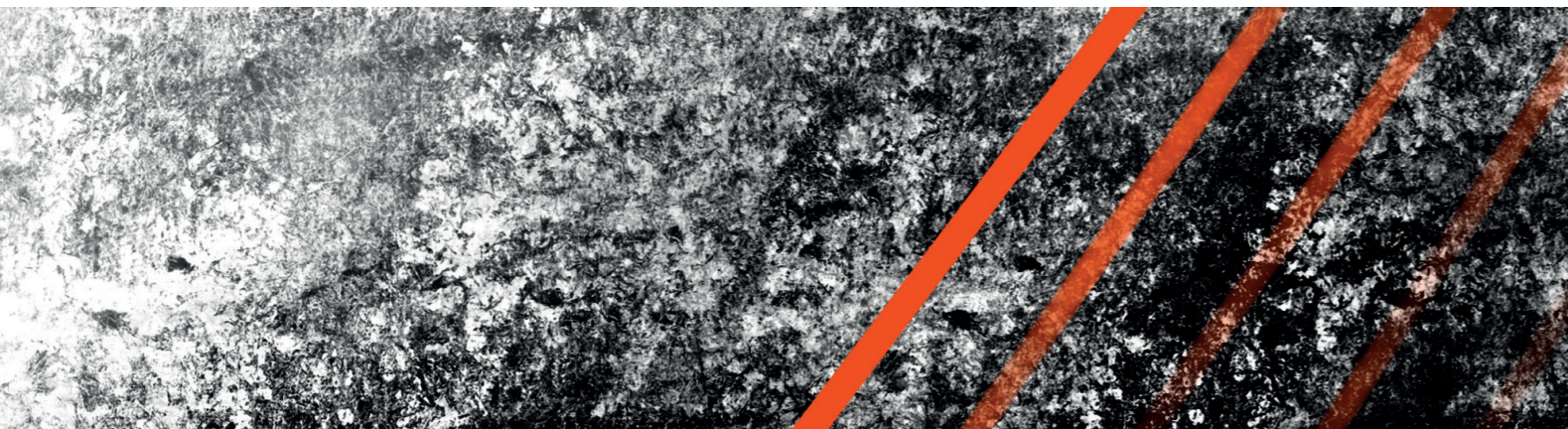
Esimerkkikuva Tig- hitsauksesta.

Kuva 5



Kempin Fastmig X WFX 300 "black line"

Kuva 6



## 4.1 TUOTEVERTAILU

Otin vertailuun yleisimmät ammattikäytössä olevat valmistajat ja tutustuin heidän tuotteisiinsa tarkemmin. Näistä tuotteista omaan käteeni sopivin oli Esabin ja Kempin kolvit. Mielipiteeseeni saattoi vaikuttaa että minulla oli suurin kokemus Kempin hitsauskolveista, mutta toisaalta pidin Esabin hitsauskolvia esteettisesti paremman näköisenä sekä muotoilu oli mielestäni aavistuksen mieluisampi työskentelyyn.

Tuotevertailu vahvisti ajatustani suunnitella täysin uudenlainen muoto. Konseptilleni ja kokeilla rohkeasti erilaisia muotoja kahvaa suunnitellessa. Tämä auttaisi omaa konseptiani erottumaan kilpailijoista vaikka täydellinen tuntuma ei välttämättä heti löytyisikään. Ajatuksena olikin haastaa kyseiset mallit sekä muotoilu joka tuotteissa on pysynyt jo useita vuosia.



Kemppi TTC 160-S Air/water cooled



Kuva 7

Kempin kolvi erottui muodoltaan muista tuotteista niin ulkoisesti kuin myös ergonomiselta istuvuudeltaan kädessä.

Kolvi oli muita tuotteita korkeampi sekä siihen oli sijoitettu sormien tuet kolvin alaosaan tukemaan otettan.



ESAB TIG Torch  
TXH 201 Air/water cooled



Kuva 8

Esabin kolvi tuntui kädessä todella mukavalta ja sen parhaimpia puolia verrattuna muihin tuotteisiin oli mielestäni virtanap-pien sijoittaminen hieman lähemmäksi kolvin etupäätä, sekä pienent pykällyksetkuoressa, jotka lisäsivät tuotteen tuntea kädessä.



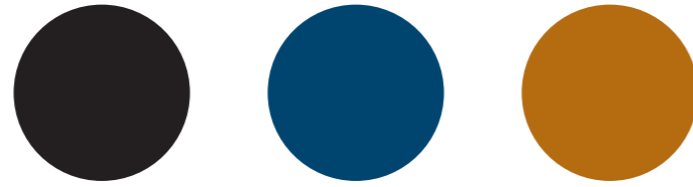
Migatronin TIG-201 ERGO  
Air cooled



Kuva 9

Tuote oli kaikinpuolin mukava kädessä, mutta omasta mielestäni hieman turhan pieni ja kevyt muodoltaan. Migatronicin kahva oli myös ainoa vertailemistani kahvoista joissa kuorikappale oli yhdistetty ruuveilla ja olivat selkeästi esillä. Tämä kyseinen muoto esiintyi useissa kahvoissa tehdssäni tutkimusta, näen myö yhtäläisyyksiä yläpuolella olevan Esabin hitsauskahvan kanssa.

## 4.2 Designdriverit



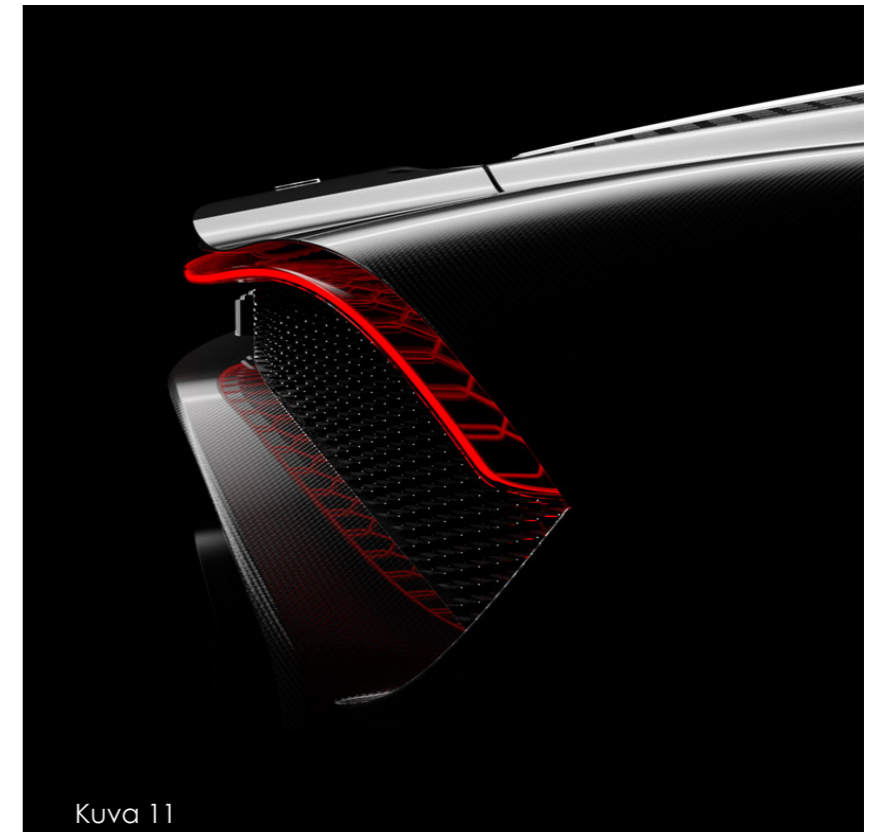
Ennen designdriverien etsimistä minulla oli ajatus lähestyä suunnittelua hieman futurisemmasta näkökulmasta. Ajatukseni oli tehdä tuotteesta kilpailijoitaan tyylikkäämpi sekä pohtia miltä hitsauskolvit näyttäisivät tulevaisuudessa. Samalla tämä avaa mahdollisuuden hieman vapaampaan suunnitteluun sekä ideointiin konseptin osalta. Muotoilun kriteereinä tietenkin oli sen mahdollisen tuotanto sekä muodon pitäminen tarvittavan simppeleinä jotta valmistettavuus ei kärsisi. Myös kustannuskulut on huomioitava sillä erikoismateriaalit sekä tekniikka lisää kustannuksia huomattavasti.



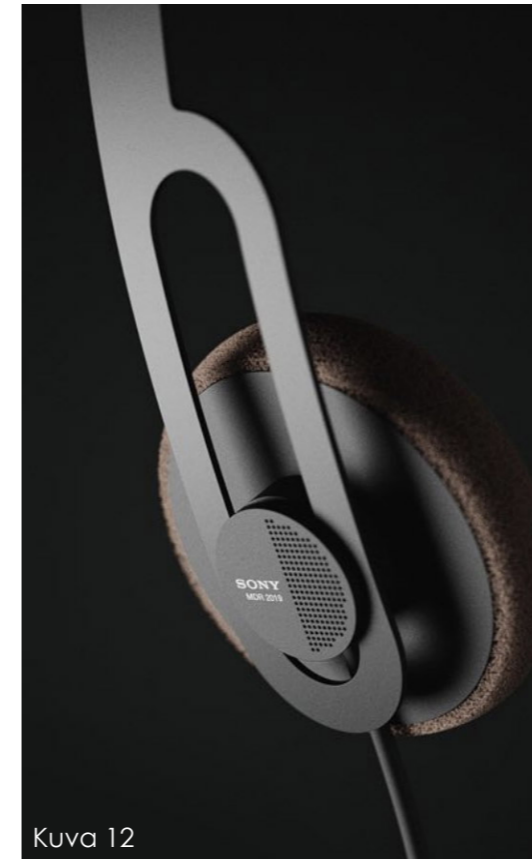
Kuva 10

## Inspiraatio

Lähdin hakemaan muotoa, joka olisi selkeä, tyylikäs ja hieman futuristinen. Muotoilu on pidettävä hillittynä tuotteen helppokäyttöisyyden kannalta. Mielestäni inspiraatiota oli hyvä hakea myös aiheen ulkopuolelta. Laajentaessa kenttää huomasin saavani useita ideoita aivan eri lähteistä kun olin alunperin oletanut.



Kuva 11



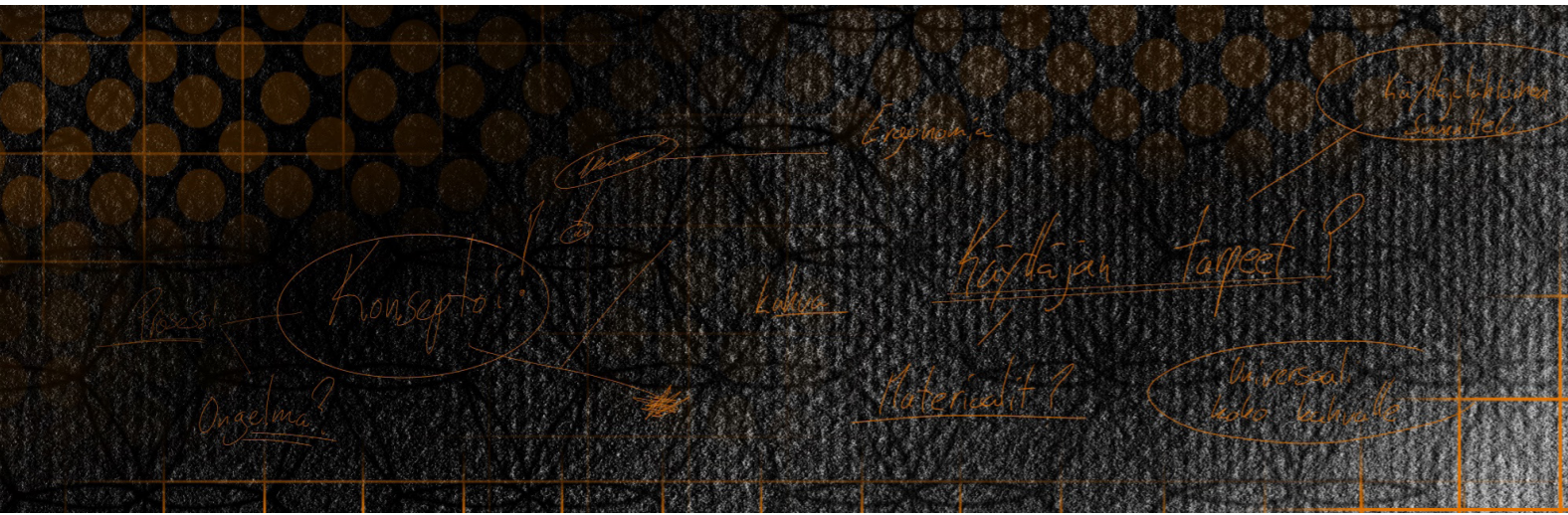
Kuva 12



Kuva 13



Kuva 14



## 4.3 SUUNNITTELUAJURIT

Tuotteen käytettävyydellä tarkoitetaan tuotteen ja käyttäjän välistä suhdetta.

Tavoitteena on, että tuote helpottaa käyttäjää työssä tai vastaavasti vapaa- aikana. Hyvin mutoiltu tuote viestii jo itsessään, kuinka sitä käytetään. Tällöin käyttäjän on helppo ottaa tuote käyttöön ilman käyttöohjeitakin. Parhaassa tapauksessa tuotteen käyttö onkin jo itsestään selvää ja käyttö pysyy intuitiivisena. (Kettunen 2001)

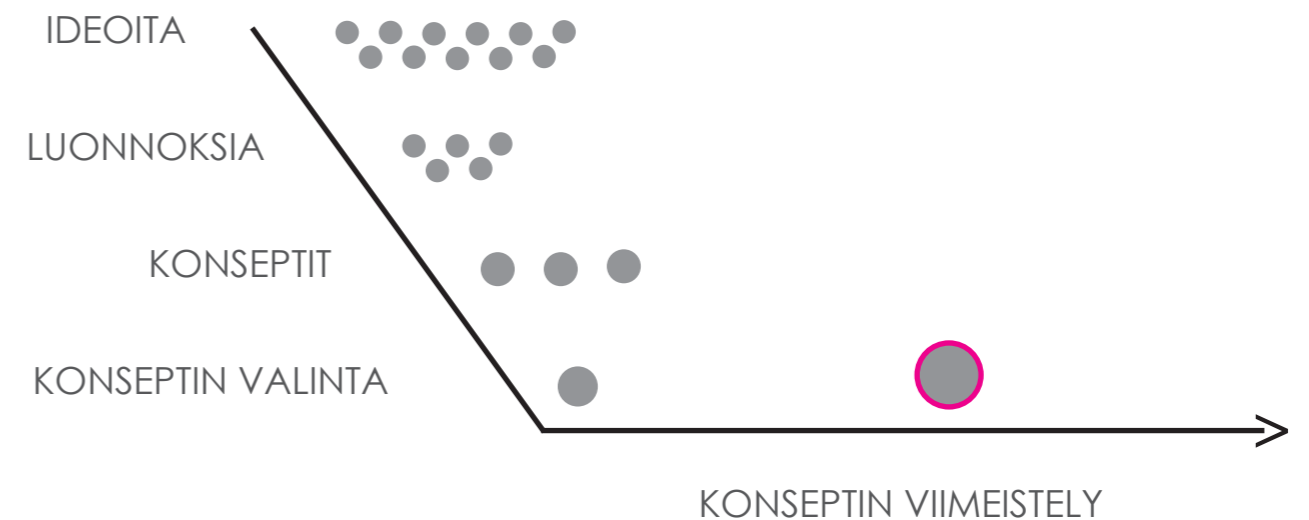
Kun lähdetään suunnitteemaan tuotetta selkeästi tietyntyyppiselle käyttäjäryhmälle, on tärkeää olla yhteydessä käyttäjiin jo suunnittelun alkumetreilla. Itse pidin muutaman hitsausalan ammattilaisen lähellä projektin ajan, keskustellen eri ideoista ja jakamalla omia ajatuksiani heidän kanssaan. Näin ollen saadaan myös suoraa palautetta käyttäjiltä joiden näkökulma onkin usein erilainen kun suunnittelijalla itsellään.

Huomasi eroavaisuuksia eri käyttäjien välillä suunnitteluun lähtiessä, käyttäjillä joilla oli kokemusta hitsauksessa ymmärsivät heti laitteen käyttötarkoituksen sekä muodon, kun taas osalla käyttäjistä ei ollut aavistustakaan mitä olin lähdössä suunnittelemaan. Näin ollen käyttäjälähtöisessä suunnittelussa ei voida pelata samoilla kielikuvilla tai oletuksilla kaikkien käyttäjien kanssa. Tämä sai minut pohtimaan tuotetta ja suunnittelua uudestaan. Ajatukseni oli kuitenkin se, että tuotteen kanssa työskentelevät käyttäjät ymmärtäisivät helposti käyttöliittymän sekä tuotteen toiminnan. Kun tuote tulee pääsääntöisesti tietyn ammattiryhmän käyttöön, eikä oleyleinen joka taloudesta löytyvä arkipäiväinen käyttöesine.

Konseptimuotoilu voidaan karkeasti jakaa neljään osaan ja suunnittelussa edetään sen mukaisesti. Seuraavaan kohtaan siirytään vasta kun aikaisempi vaihe on varmasti käyty kaikinpuolin läpi. Esimerkiksi aluksi etsitään tietoa ja selvitetään asiakkaan tai käyttäjien tarve, tämän jälkeen muotoilu ja tarpeiden asettaminen on helpompaa. (Kettunen 2001)

Itse määritin oman työni konseptisuunnitteluksi siltä osalta, että työlleni ei vielä ollut toimeksiantajaa. Tämä tekikin työstä välillä vaikean, koska minun piti itse määrittää tuotteen kriteerit niin ulkoasulle kuin toiminnalle. Päätin luoda usean eri konseptin, jotta saisin luotua mahdollisimman monta ideaa sekä ratkaisua muodon sekä toimintojen tueksi. Konseptilla tarjoan näkemykseni tuotteesta ottamatta liikaa kantaa esimerkiksi valmistukseen tai mahdollisiin kustannuksiin.

Pyrin rakentamaan vakaan pohjan josta konsepti voidaan kehittää tuotemuotoilun avulla lopulliseksi tuotteeksi aina valmistukseen saakka. Lähdin kokoamaan konseptia erinäisten ideoiden sekä luonnosten pohjalta ja tutkimalla niiden toimivuutta konseptissa. Ideat tuntuivat osittain jopa lennokkailta, mutta kun pääsin työstämään suunnitelmiani ja ymmärtäväni konseptin periaatteen tarkemmin oli minun helpompi hyväksyä työ suurempana luonnoksena tulevaisuuden näkymästä.



## 5.1 ERGONOMIA

Ergonomialla tarkoitetaan esimerkiksi työvälineiden tai kalusteiden kehittämistä ihmisten ominaisuuksien sekä toimintojen mukaiseksi. Ergonomisen suunnittelun avulla koitetaan sopeuttaa niin työ, työvälineet kuin työskentelyssä käytettävä ympäristö vastaamaan ihmisten tarpeita. Suunnittelussa voidaan keskittyä pieniin ongelmallisiin ratkaisuihin, tai vastaavasti suuriin kokonaisuuksiin.

Parhaassa tapauksessa suunnittelu voi estää työtapaturmia, sekä parantaa käyttäjän turvallisuutta ja terveyttä.

Käyttäjän tulisi ymmärtää tuotteen oikeanlainen käyttö mahdollisimman helposti ja vaivattomasti. Tämän kaltaisella suunnittelulla voidaan parantaa käyttäjäkokemusta sekä vähentää esimerkiksi työkalun aiheuttamaa rasitusta. Hyvä käytettävyys käsitteenä taas voidaan ajatella onnistuneena suunnitteluna, jossa ergonomia on usein merkittävässä roolissa.

Ergonomia sekä käytettävyys ovat yhä useammin olennainen kilpailutekijä varsinkin kone-, laite-, ja tuotesuunnittelussa sekä yhä tärkeämpi tuotavuustekijä työympäristöjen, työprosessien ja tuotteiden suunnittelussa.

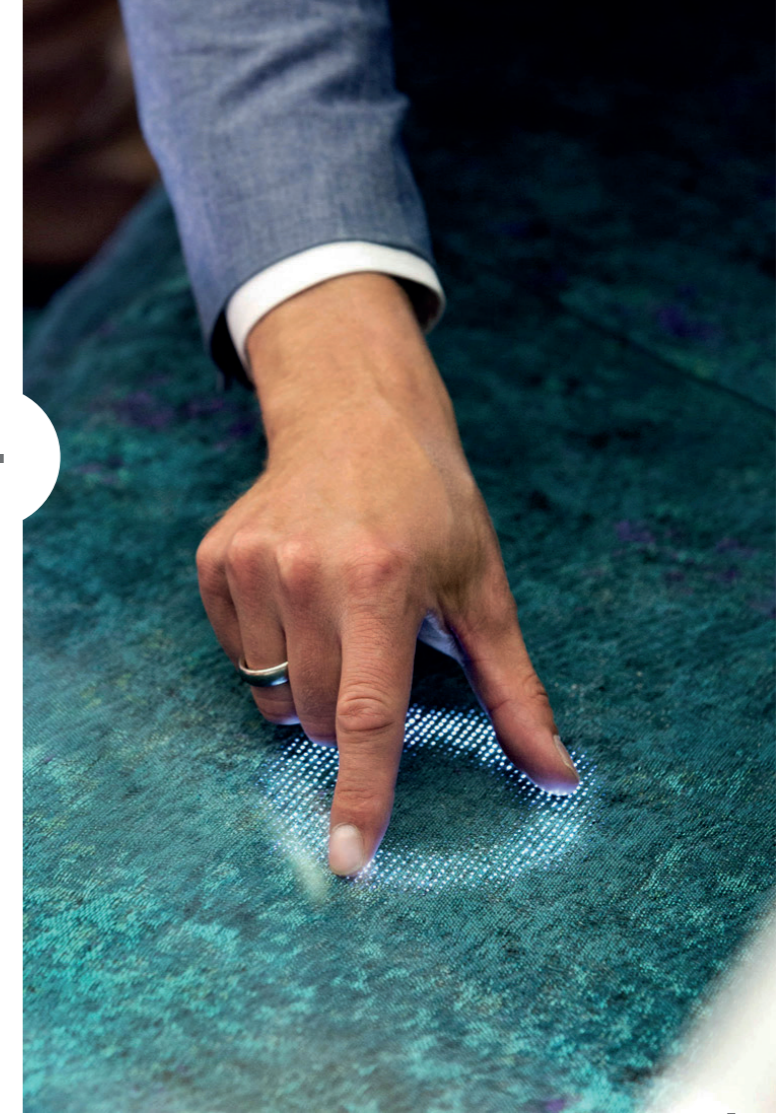
(suomen standardisoimisliitto SFS 2011)



Kuva 15

Tutkimuksessani olennaisin asia, johon minun tuli keskittyä, oli hitsauskolvin kahvan muoto, koko ja käyttömukavuus yleisesti.

Haasteita suunnittelussa oli löytää tuotelle universaali muoto sekä koko joka käytettävyys olisi hyvä laajalle käyttäjäryhmälle. Esimerkiksi virtanapin sijoittaminen osoittautui haastavaksi jotta hyvä ergonomia säilyisi eri käyttäjillä joiden käden koko vaihteli melkoisesti.



Kuva 16

Tärkeäksi tekijäksi suunnittelussa osoittautui virtanappi, joka sijaitsee kahvan päällä. Työstä riippuen nappia joudutaan painamaan pitkiä aikojapohjassa, tai vastaavasti useita nopeita painalluksia sekunnin välein. Tutkin napin korkeuden ja herkkyuden vaikutusta tutkiessani markkinoilla olevia kolveja.

Omakehtainen kokemukseni on, että jos virtapainike on liian korkea tai jäykkä, se saattaa aiheuttaa pitkän käytön jälkeen rasitusta etenkin etusormeen sekä etusormen ja peukalon välille.

Tästä sainkin idean tutkia materiaaleja, jotka ovat kosketusherkkiä ja ne voitaisiin integroida, joka kahvaan itsessään. Näin ollen virtapainike ei nousisi kahvan rajapinnasta ja painikkeen käyttö ja tuntuma voisi parantua. Löysinkin tuotteen nimeltä Tacterion plyn, joka vastasi ominaisuuksiltaan juuri sitä mitä haettiin. Tämä myös voisi sallia virtapainikkeen laajemman toiminta-alueen sekä sijoittelun, joka taas parantaisi tuotteen käytettävyyttä.



Kuva 17

## 5.2 MATERIAALIT & TEKNIikka

Aiheessani tutkiamia materiaaleja sekä teknologiaa, joita mahdollisesti voidaan hyödyntää tulevaisuuden tuotekonseptissani.

TACTERION PLYON

ERIKOISMUOVIT

Kuva 18

Kuva 19

Kuva 20

Kuva 21

ELASTAANIT/SILIKONIT

NÄYTTÖTEKNIikka

## MUOVIT

Muoveja voidaan nykyaikana räätälöidä yksilöllisesti eri käyttötarkoituksiin molekyyli tasolta lähtien. Tämä auttaa tuotteiden optimoimista tiettyyn käyttötarkoitukseen vähentäen kompromissejä suunnittelussa tai materiaali valinnoissa. Puhutaan siis erikoismuoveista, joiden erikoiskykyjä voi esimerkiksi olla todella korkea lämmönkesto, sähkönjohtavuus, itsepuhdistuva tai kosketuksen aistiva pinta. Yleensä näiden muovien hinta on vielä liian korkea, eivätkä siksi välttämättä sovellu vielä yleiseen tuotantoon. En silti näe tätä suoranaisesti esteenä tulevaisuudessa tuotannon kehittyessä ja materiaalikulujen sekä valmistuskustannuksien laskiessa.

Muovit voidaan luokitella karkeasti kolmeen eri alueeseen: valtamuovit, tekniset muovit ja erikoismuovit. Muovit jaetaan myös kestonmuoveihin, jotka sallivat muovin sulattamisen ja uudelleen muotoilun, sekä kertamuoveihin, jotka saavat muodon vain kerran.

Myös osa kumimateriaaleista luokitellaan muoveiksi, näitä kutsutaan elasteiksi.

Silikonit eli polysiloksaanit ovat myös teollisuudessa usein käytettyjä juurikin hyvän lämmön-, veden-, ja ultraviolettisäteilyn keston takia.

Silikoneja on myös helppo värjätä, jos sitä esimerkiksi tuotteen tai suunnittelun puolesta vaaditaan.

(Muoviteollisuus RY)

## TACTERION PLYON

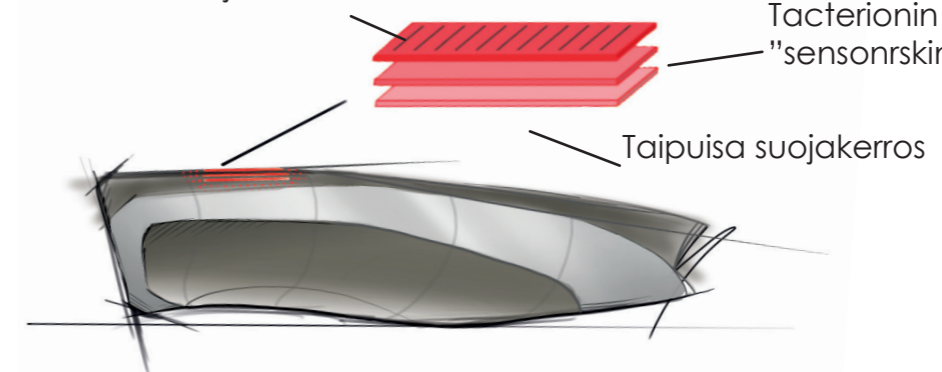
On kosketus sensori, joka koostuu kolmesta eri kerroksesta ja on täysin muodoltaan täysin muokattavissa. Sensorin saa valittua jäykkänä tai taipuva, jolloin tuotteen muotoon ei rajoita sensorin käyttöä.

Tällä voisi olla myös tuotteeseen ergonomiallisesti parantava vaikutus, sillä hitsaskolvin virtapainike voidaan suunnitella suoraan muovikuoreen.

Kosketusherkkä suojakerros

Tacterionin elektronien rakenne "sensorisken"

Taipuisa suojakerros



## ELASTAANIT& SILIKOONIT

Heti suunnitteluun lähtiessäni minulla oli ajatus pehmemmän materiaalin käyttämisestä kahvan sivuilla, johon suurin kosketuspinta modostuu.

Uskon tämän parantavan otetta kahvasta ja oikean materiaalin löytäminen voisikin parantaa huomattavasti koko tuotteen käyttömukavuutta ja yleistä ergonomiaa.

Tietenkin tämä tuo lisähaasteita valmistettavuteen, kuten myös nostaisi tuotteen kustannuksia.

Pehmeämmän materiaalin käyttö kahvan kuoren ulkopuolella suojais tuotetta myös kolhuilta ja muilta ulkoisilta iskuilta, joten sen tutkiminen konseptissa oli tärkeää. Saavutetaanko sillä tarvittava lisäarvo, jotta silikonin tai vastaavan kumiseoksen käyttö konseptissa olisi perusteltua?

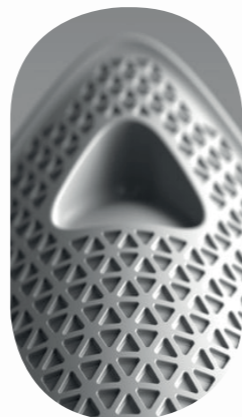
Esimerkejä materiaaleista joita saisi myös kuvioituina sekä eri tekstuureilla.



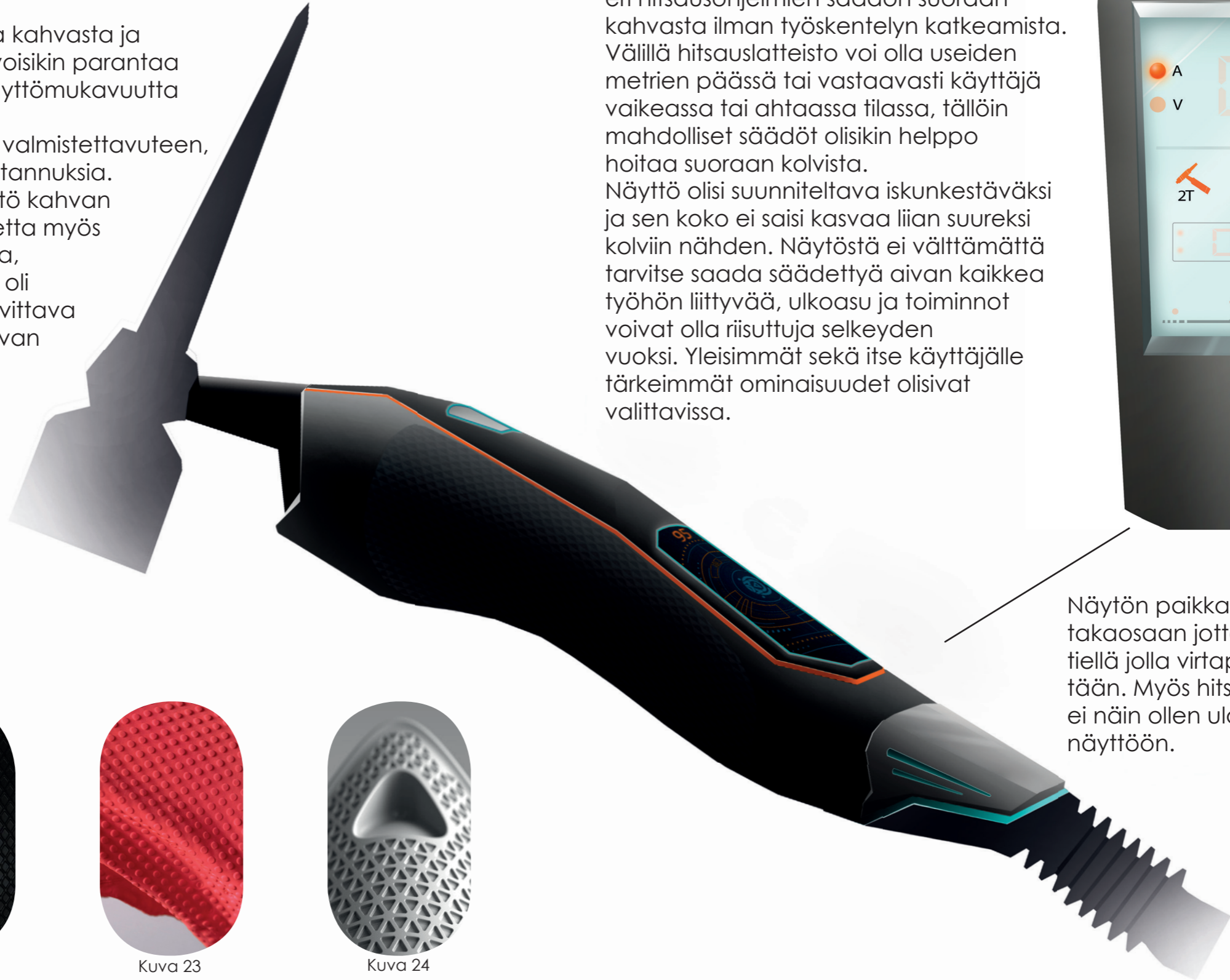
Kuva 22



Kuva 23



Kuva 24



## HITSAUSKOLVIN NÄYTTÖ

Näytön avulla voitaisiin saada tarvittava hitsauksessa käytettävä informaatio suoraan käyttäjän ulottuville.

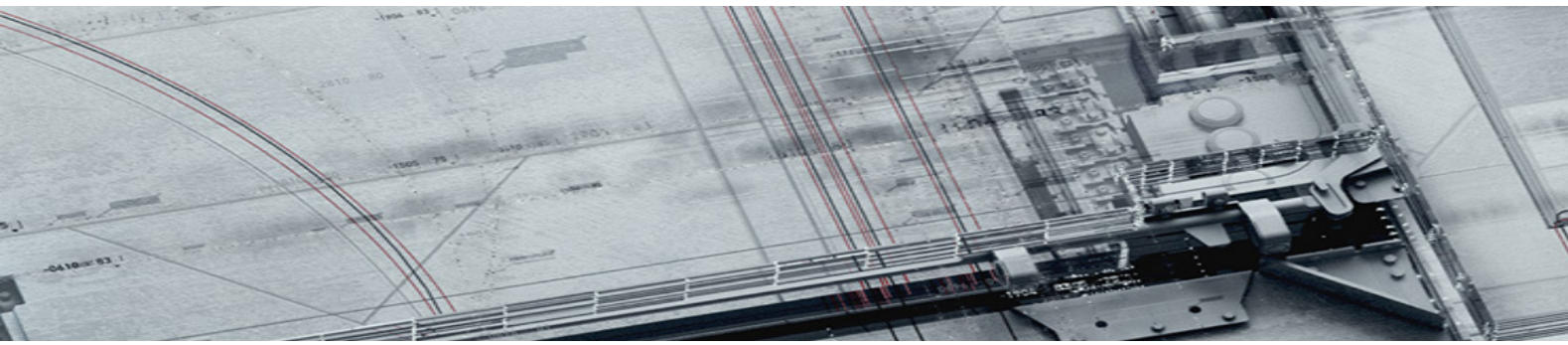
Tämä mahdollistaisi esimerkiksi virran tai eri hitsausohjelmien säädön suoraan kahvasta ilman työskentelyn katkeamista. Välillä hitsauslatteisto voi olla useiden metrien päässä tai vastaavasti käyttäjä vaikeassa tai ahtaassa tilassa, tällöin mahdolliset säädöt olisivat helppo hoitaa suoraan kolvista.

Näyttö olisi suunniteltava iskunkestäväksi ja sen koko ei saisi kasvaa liian suureksi kolviin nähden. Näytöstä ei välttämättä tarvitse saada säädettyä aivan kaikkea työhön liittyvää, ulkoasu ja toiminnot voivat olla riisuttuja selkeyden vuoksi. Yleisimmät sekä itse käyttäjälle tärkeimmät ominaisuudet olisivat valittavissa.



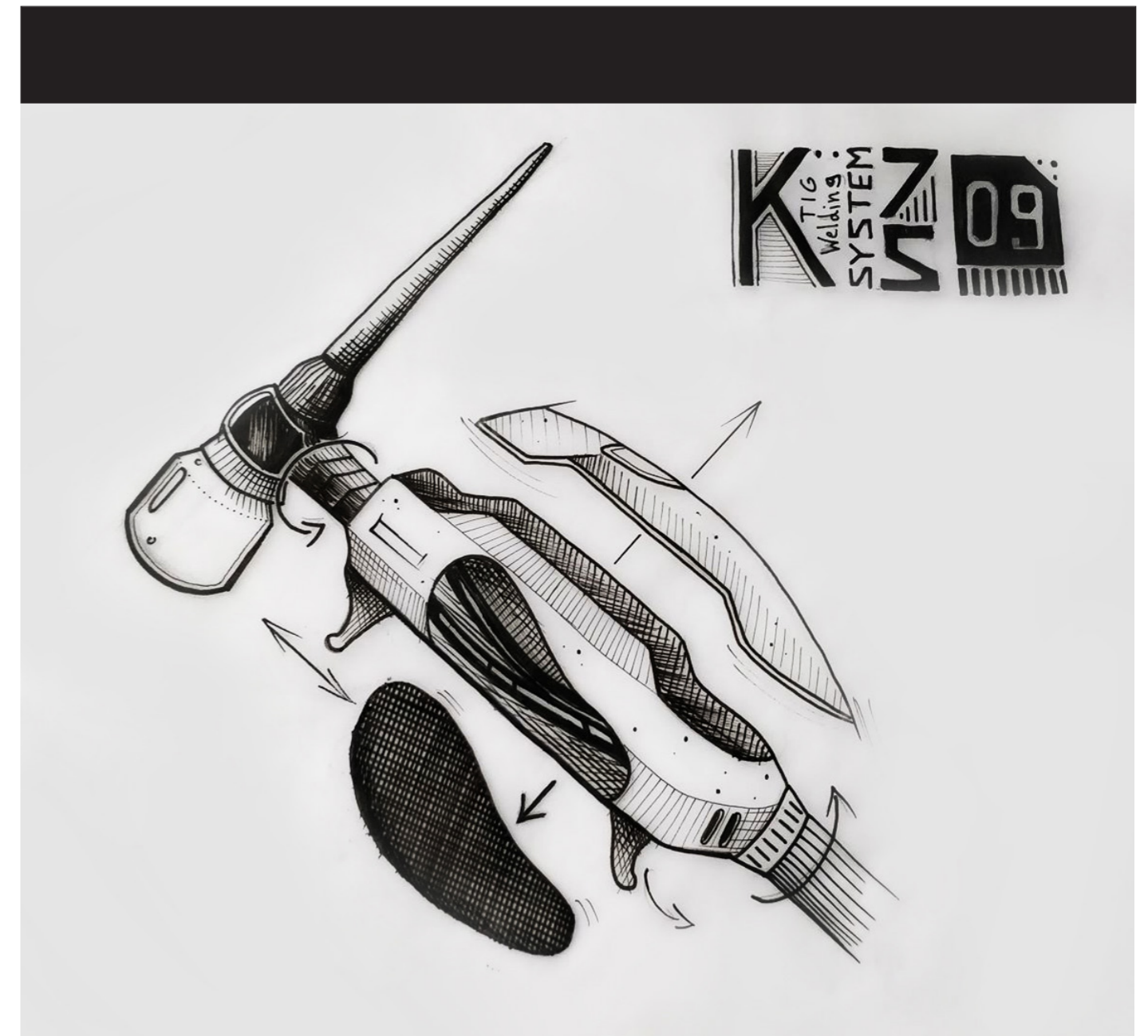
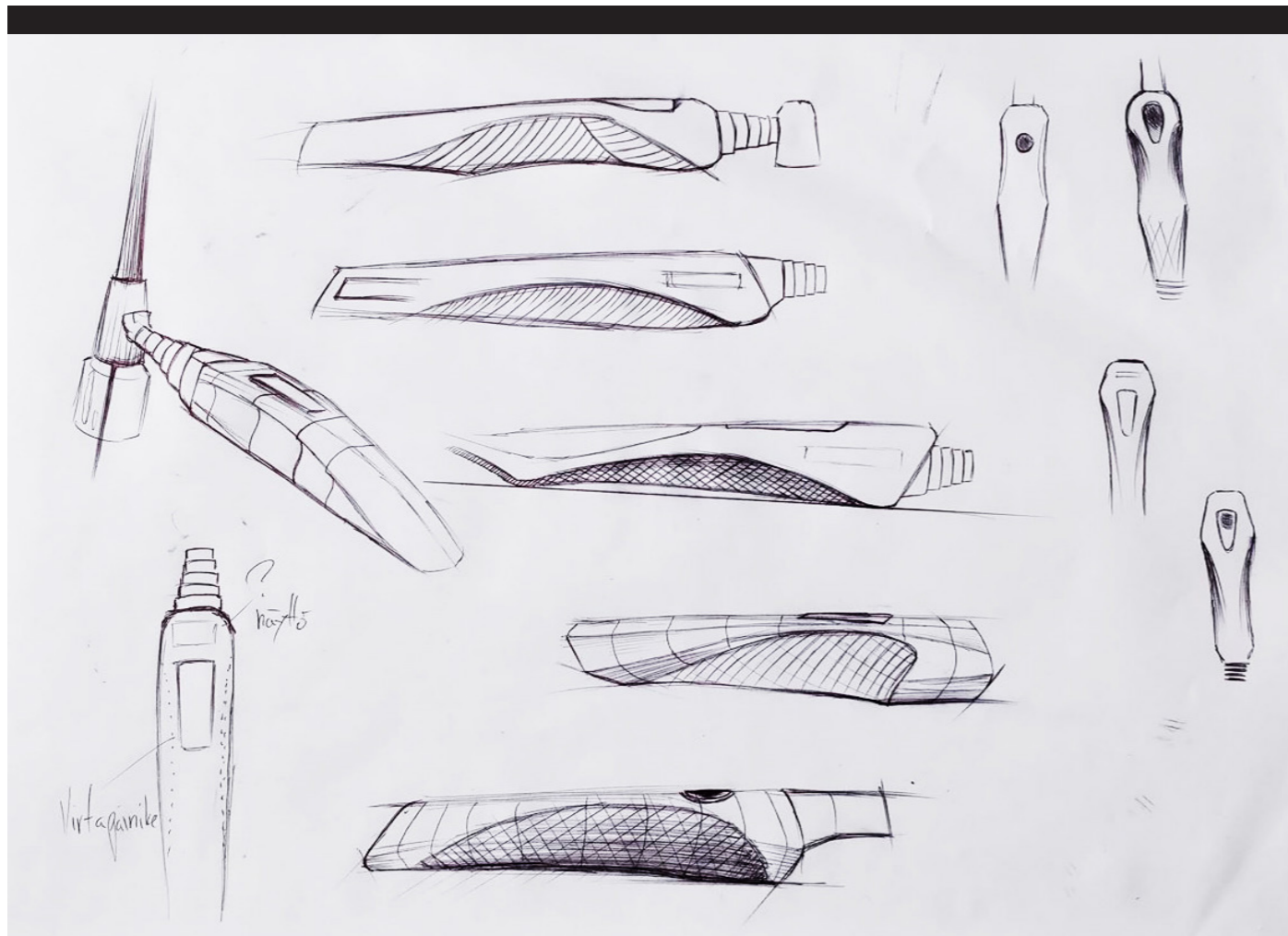
Näytön paikkaa suunnittelin kolvin takaosaan jotta se ei olisi etusormen tiellä jolla virtapainikettä usein käytetään. Myös hitsauksen tuottama lämpö ei näin ollen ulotu yhtä voimakkaasti näyttöön.



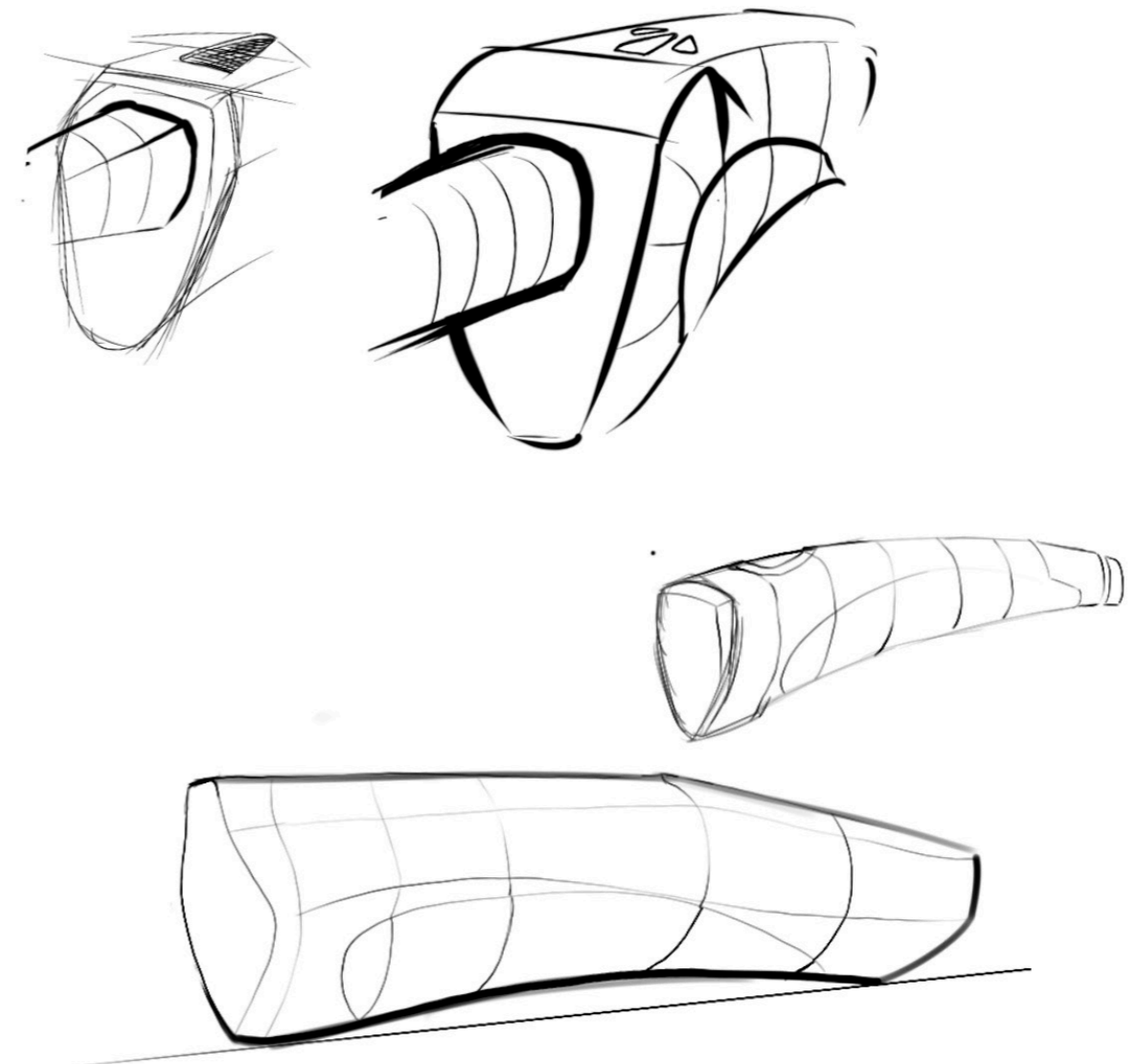
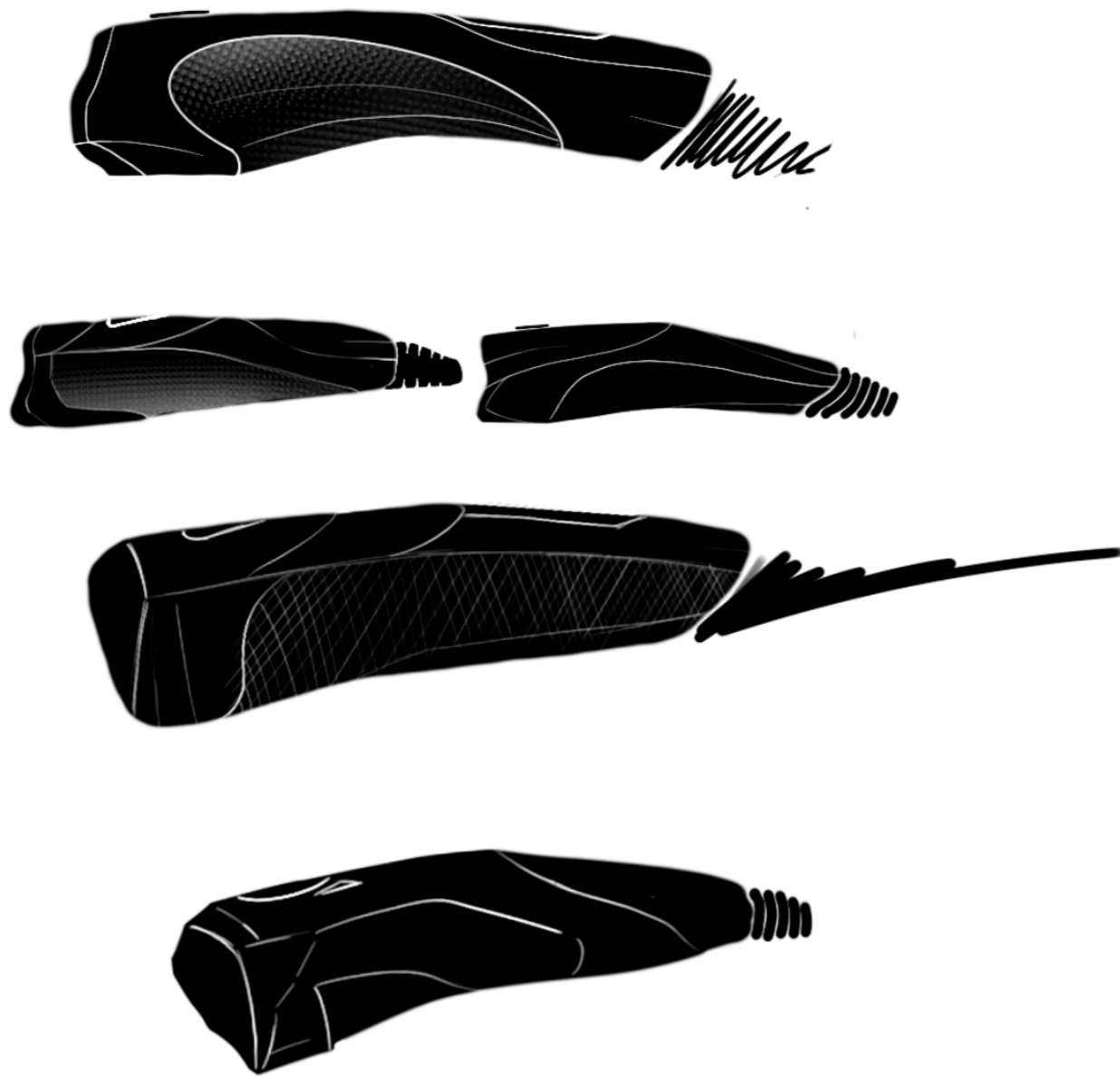
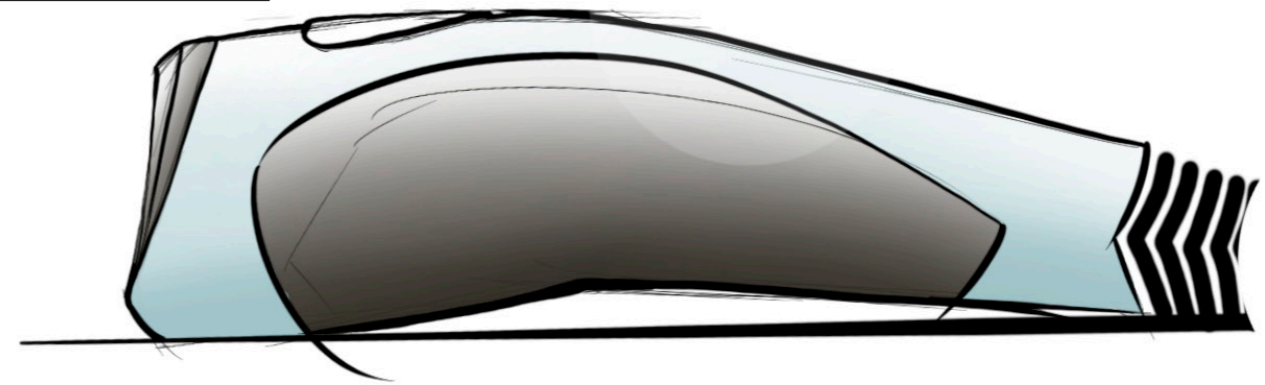
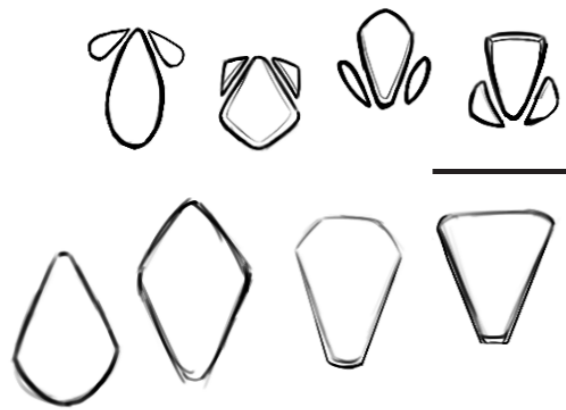


## 5.1 LUONNOSTELU

Lähdin luonnostelemaan aluksi kahvan yleistä muotoa nopeilla skisseillä, tässä vaiheessa mietin vasta sivuprofilia sekä kuinka kahva istuisi käteen. Ajattelin pehmeän kumimateriaalian ja muodon keventämisen parantavan otetta kahvasta ja suunnittelin hieman myös sen mahdollista muotoa tuotteen sivuilla.

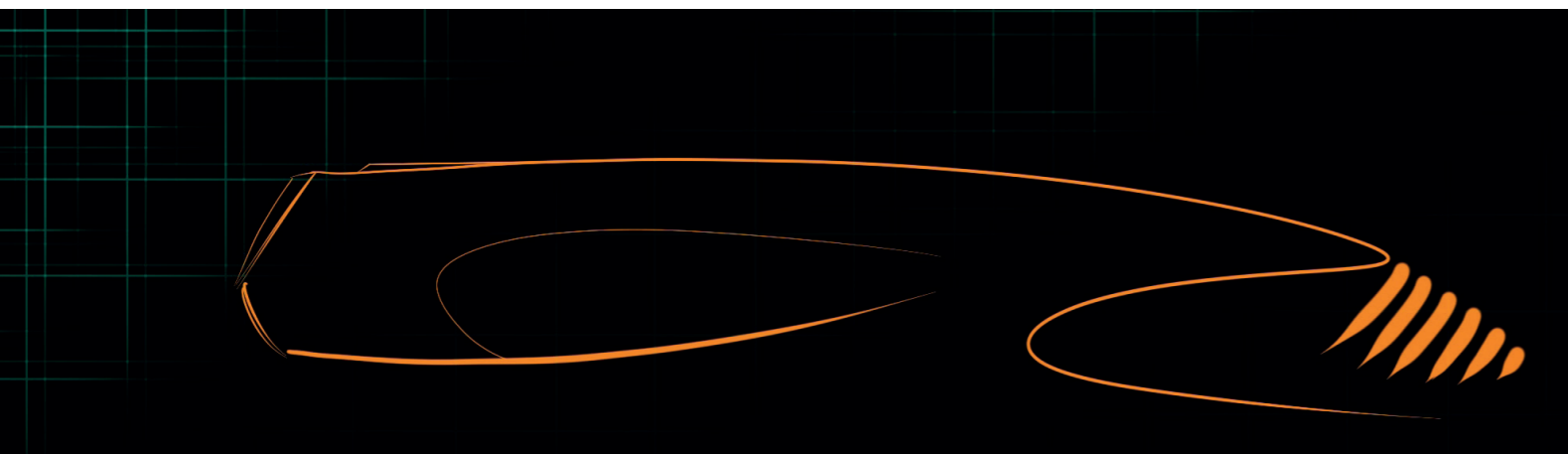


Tärkeimmäksi aiheiksi näin kahvan otteen parantamisen työskentelyssä, sekä kärjen nivelöittäminen niin, että polttimen kärjen saisi vaivattomasti käännettyä haluamaan asentoon. Tämä on jo tuttua varsinkin useimmissa kalliimmissa hitsauskolveissa joten se oli minulle oikeastaan itsestään selvää jo tässä vaiheessa luonnostelua. Myös kahvan napin sijoittamisella on tärkeä rooli, jotta se toimisi eri käyttäjien yhteydessä. Omaan kokemukseeni perustuen myös elektrodin kiinnitykseen voisi ajatella pikakiinnitystä, joka säästäisi aikaa. Suurin Muotoilullinen tavoitteeni kuitenkin oli saada toimiva ja näyttävä kokonaisuus jossa olisi jotain poikkeavaa. Luonnostelun ja ideoinnin apuna tutkin myös muita esineitä kuten työkaluja, partakoneita ja tatuointikoneita, tehden havaintoja muodoista sekä esimerkiksi kappaleiden jakosaumoista ja ergonomiasta.



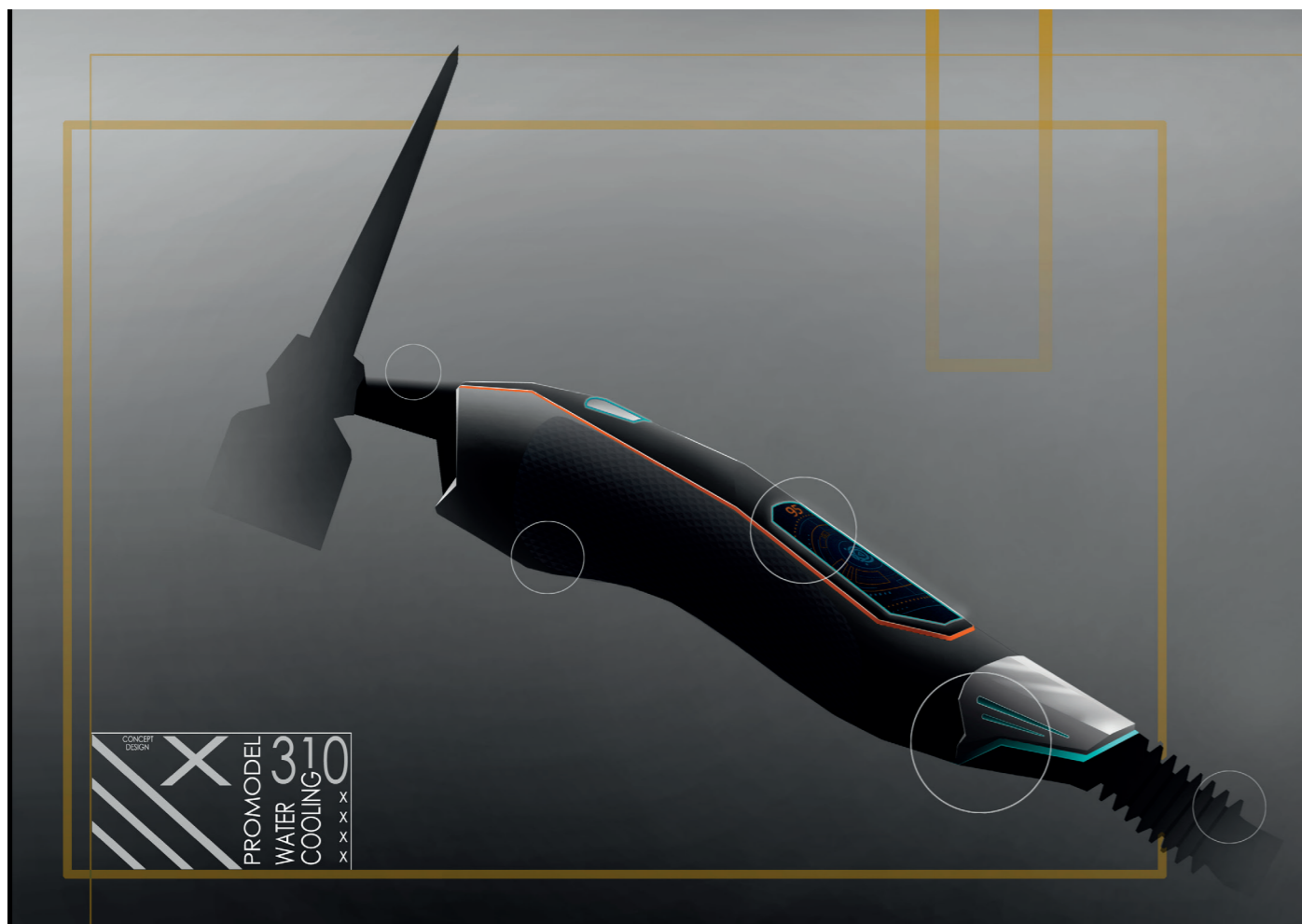
Käytin suurimman osan ajastani kahvan kuorikappaleen suunnitteluun sekä sen sisältämiin toimintoihin. Jätin tässä vaiheessa vielä virtakaapelin sekä hitsauskolvin pään suunnittelun vielä toissijaiseksi.

Kahvan muodon yleistä hahmottamista ja nopeita luonnoksia Photoshopin avulla.



## 5.4 KONSEPTOINTI

Kevyemmän luonnostelun jälkeen jatkoin suunnittelua Photoshopilla hakien tuotteeseen massaa ja selkeimpä muotoja sekä visuaalista ilmettä. Konseptin kehittyessä eteenpäin mietin tärkeimpiä ominaisuuksia sekä kohteita joihin panostaisin tarkemmin suunnittelun edetessä.



Kuvassa rajasin aiheita, joihin halusin suunnittelussa erityisesti kiinnittää huomiota.



Suunnittelussa käytin myös apunani Ipadin piirtoohjelmaa nimeltä Procreate joka kulki helposti mukana koko projektin läpi. Piirtäminen on ollut minulle helppo tapa luoda ideoita ja konsepteja. Koen sen olevan yksi vahvuuksistani muotoilijana.

Tarkemmat suunnitelmat antoivat lähtöidean muodolle ennen mallinnuksiin siirtymistä. Niiden pohjalta loin viisi eri mallia, jotka poikkesivat toisistaan melko suuresti. Tämän tarkoitus oli löytää muodoista toimivimmat osa-alueet ja käyttää niitä konseptin edetessä. Tässä vaiheessa konseptia olin jo tyytyväinen suuntaan, johon suunnittelu oli edennyt. Tuotteen muoto alkoi selkeytyä sekä ajatukseni tuotteen ulkoasusta sain tuotua konseptiin hyvin jo ilman mallinnuksia tai rendauksia. Suunta oli selkeästi oikea, mutta tiesin muodon muuttuvan aloittaessani tarkemman 3D mallinuksen.

Ideointia mahdolliseen  
elektrodin pikakiinnitykseen

Nivelöity hitsauspää joka auttaa hankalissa  
hitsausilanteissa.

Ergonomisesti muotoiltu kumi- tai silikonipinta  
parantamaan käyttökokemusta  
työskentelyn aikana.

Mahdollinen idea näytän sekä kolvin  
ilma- tai vesi jäähdytykselle.

Näyttöteknologia josta näet kaiken tarvitseman  
tiedon työskentelyn aikana, Voit säätää virtoja tai  
hitsausohjelmaa suoraan kolvista.

Ideointia virtakaapelin  
keventämiseen ja materiaali  
valintoihin kaapelin aiheuttaman  
vedon vähentämiseksi.

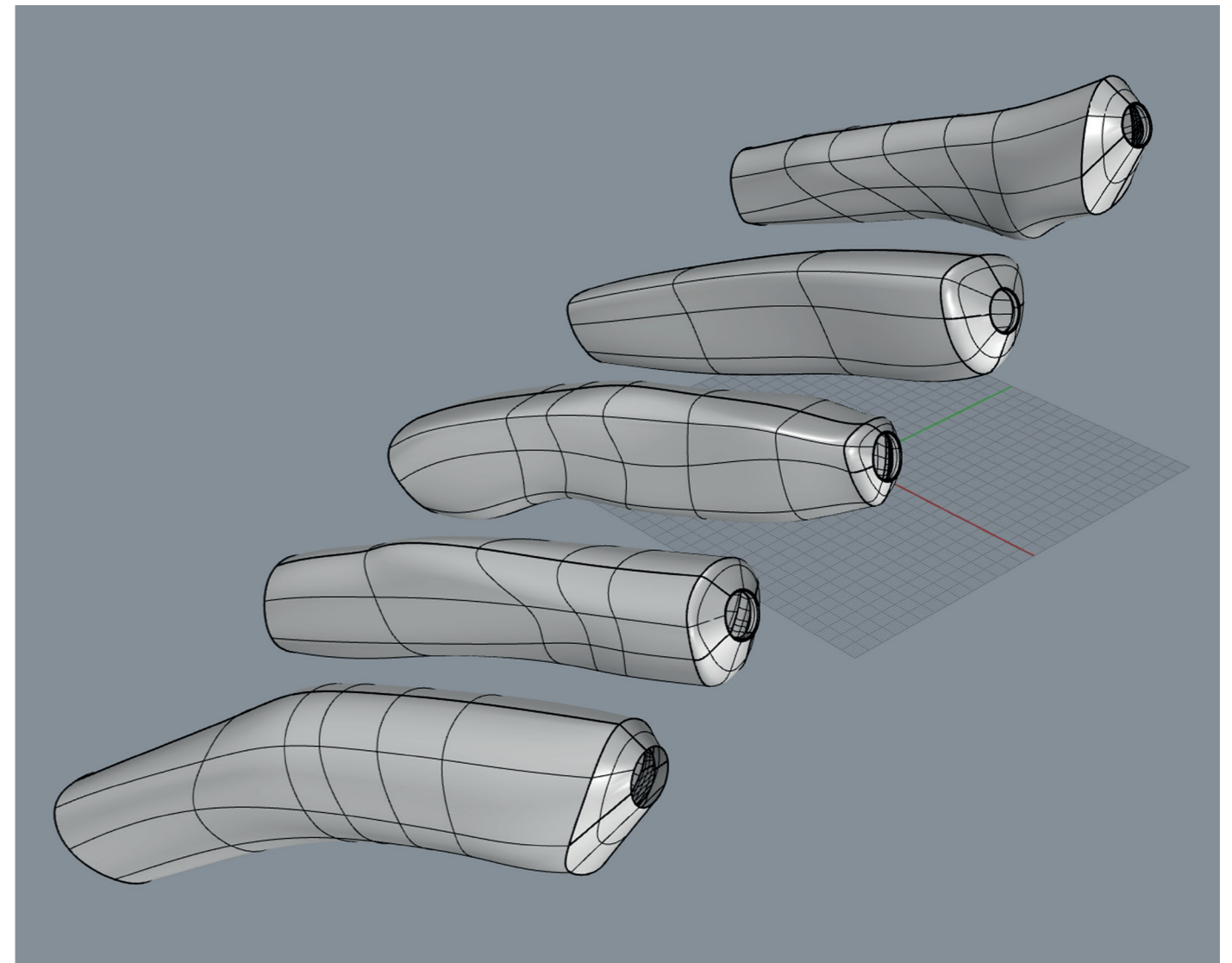


## 5.5 HAHMOMALLI

Taustoituksen sekä luonnostelun ohella lähdin rakentamaan savimalleja joiden avulla pystyin tutkimaan kätevästi muotoa sekä tuotteen tulevaa kokoa tarkemmin. Tästä oli huomattavan paljon apua kun lähdin mallintamaan myöhemmin kahvoja. Savimallit olivat tärkeä apu juuri mallinnuksessa, koska näin minun oli helppo ja nopea tutkia muotoja sekä eri osa-alueiden kuten virtapainikkeen tai silikonimateriaalin kokoa ja sijoittelua.

Tämä säästi aikaani mallinuksissa, koska pystyin myös pois sulkemaan tiettyjä muotoja tai ideoita jotka eivät tuntuneet toimivan savimalleissa.

Valitsin saveksi ROMA PLASTILINA SOFT ja huomasin sen lopulta olevan hie- man turhan pehmeää pitkän työstämisen jälkeen, kun savi pääsi lämpene- mään turhan pehmeäksi. Mallit olivat kuitenkin nopeasti jäähdytettävissä, eivätkä juuri vaurioituneet kuljetuksissa eri paikkoihin työni aikana. Uskonkin, että tulen käyttämään kyseistä käytäntöä myös muissa tulevilla projekteissa- ni suunnittelun apuna.



## 5.6 3D-MALLI

Kun muoto ja koko alkoivat olla suunnittelun sekä savimallinusten jälkeen selkeämmän tiedossa, siirryin viemaan projektia eteen päin 3D-mallinusten avulla. Mallinsin useamman kahvan, joiden muotokieli poikkesi toisistaan merkittävästi. Tämä auttoi minua myöhemmin tutkimaan eri muotoja ja niiden toimivuutta käytettävyyden testissä. Myös kahvojen koko sekä painopiste vaihtelivat malleissani. Mallit rakensin Rhinoceros ohjelmalla, pääsääntöisesti mallinusta tapahtui pintamallintamalla. Kahvojen materiaali- paksuudeksi valittiin 1.6mm, joka olisi tarpeeksi riittävä myöhemmän 3D tulostukseen. Malleista kolme oli omien suunnitelmieni mukaisia ja kaksi vapaan mallinuksen tuomia tuloksia.

Kaikkien kahvojen lähtökohtana oli 150mm pitkä putki jonka halkaisija oli 32mm.

## 5.7 3D TULOSTE

Kun mallinukset olivat valmiita ja tarkastettu toimiviksi 3D printtaukseen, valitsin materiaaliksi mustan ABS- muovin ja laitoimme kaikki viisi mallia tulostumaan samanaikaisesti. Mallien kärkeen olin jättänyt 10 mm aukon hitsauspäättä varten, jotta se olisi helppo ja nopea vaihtaa kahvojen testauksen aikana eri malleihin.

Kokeilimme printtauksessa kolmea eri tapaa. Yhden mallin halkaisin keskeltä ja se päätyi printteriin kahdessa osassa vaakatasoon.

Yksi malleistani oli täysin tiivis lukuunottamatta 10 mm aukkoa, joka kulki mallin läpi. Tämä malli oli printtauksessa pystyssä. Loput kolme mallia pidettiin 1.6 mm seinämällä pystyasennossa. Näistä parhain tulostus jälki oli selvästi kappaleessa, joka oli tiivis. Uskoimme massan vähentävän printtauksen aiheuttamaa värinää ja pitävän pinnan erittäin sileänä verrattuna muihin kappaleisiin. Tämä oli tärkeä testaus lopullista mallia ajatellen. Nyt tiesimme, miten viimeistelty konsepti kannatti printata.



Paras tulos saatiin alimmaiseen kappaleeseen, joka oli lähes umpinainen ja pystyssä tulostuksen ajan. Kuvan Keskimmäinen kappale oli onttu 1.6mm seinämävahvuudella pysty asennossa. Ylökappale tulostettiin kahdessa puoliskossavaaka asennossa, jolloin pinta jäi melko huonoksi.

## 5.8 KÄYTETTÄVYYSTESTI

Olin suunnitellut suorittavani käyttäjätestauksen Ammattiopisto Varian tiloissa ja pyytäväni toisen tai kolmannen vuosiluokan kone- ja metallialan opiskelijoita testiryhmään. Testin olessa ajankohtainen, ilmeni kuitenkin, että juuri kyseiset vuosiluokat olivat työharjoitteluissa, joten käyttäjät testiä ei voitu suorittaa suunnitelmieni mukaan. Tämä tapa olisi ollut tehokas, kun olisin saanut kerättyä suuremman joukon ja alalta kokemusta omaavia henkilöitä yhteen testausta suorittamaan.

Tämän jälkeen olin yhteydessä omiin kone- ja metallialan opiskelu kavereihini, heidän kanssa testasimme ja keskustelimme hahmomalleista. Kävimme myös yleistä keskustelua mitä tarpeita tai ongelmia käyttäjät ovat itse huomanneet työskennellessään hitsauskolvien kanssa. Testien tuloksena sain varmistusta omille näkemyksilleni, yhdeksi suurimmaksi ongelmaksi ilmeni hitsauskahvan johdon aiheuttama veto. Tätä osasinkin jo omasta kokemuksesta odottaa ja kyseistä ongelmaa myös testattiin teippamalla leveä urheilukuminauha testikahvan päähän.



Käyttäjät pääsivät kokeilemaan kahvoja vapaasti ja myös lavastetussa hitsaustilanteessa. Pyysin käyttäjiä kokeilemaan aluksi kaikki mallit läpi jotta arviointi niiden välillä helpottuisi. Käyttäjät saivat myös vapaasti verrata kahvojaan myös markkinoilla oleviin tuotteisiin jos kokemusta oli ja arviointi muutaman käyttäjän mielestä sujui paremmin näin. Tulokset auttoivat minua hieman projektissa saaden kahdesta kahvasta muita parempaa palautetta. (kyselylomake löytyy lähde osiosta)

Jotta testaukseen saatiin hitsauskaapelin aiheuttama veto, lisäsin kahvan päähän urheilukuminauhan. Kuminauha osoittautui erittäin toimivaksi testauksen aikana sillä siitä saatiin simuloitua veto ja rasituksen tuntu työskentelyn aikana.

Käytettävyys testi toteutettiin eri ikäisten (22-67v) kesken, otin huomioon käyttäjiä valitsiessani myös käden koon, jotta testiin saataisiin mahdollisimman suuri skaala eri käyttäjiä joiden tarpeet sekä ruumiinrakenne eroaisi keskenään. Päätin jakaa testin neljään pää kohtaan jättäen vielä ulkonäön ulos kyselystä, näin käyttäjät keskittyisivät vielä tässä vaiheessa käytettävyyteen sekä ergonomiaan.

1. **Istuvuus/ Ergonomia**
2. **Istuvuus hitsaushanskan kanssa (ohut tai paksu)**
3. **Koko**
4. **Käytettävyys hitsaustilanteissa**

Kaikki kohdat arvosteltiin asteikolla 4-10. Myös vapaita kommentteja sekä huomioita neuvoin antamaan.



Konsepti 1

- + Tukeva selkeä muoto
- + Paljon tilaa virtapainikkeelle
- + Sopivin L ja XL kokoisille
- Käsiteltävyys
- Melko putkimainen muoto

Arvostelu: 6



Konsepti 2

- + Ergonomia
- + Ketterä käyttää
- + Ulkonäkö
- Hieman liian kevyen oloinen
- Ei tilaa näytölle

Arvostelu: 8



Konsepti 3

- + Erottuva muoto
- + Painopiste edessä
- Hieman vaikea muoto
- Pienehkö
- Vain kynäote mahdollinen

Arvostelu: 5



Konsepti 4

- + Istuvuus
- + Käytettävyys
- + Ulkonäkö
- Kapeampi alhaalta

Arvostelu: 8+

Testiryhmä käytti 3D tulostettuja kuorimalleja joihin olin lisännyt muotoilusavea jotta tuote vastaisiin paremmin oikeaa hitsauskolvia.

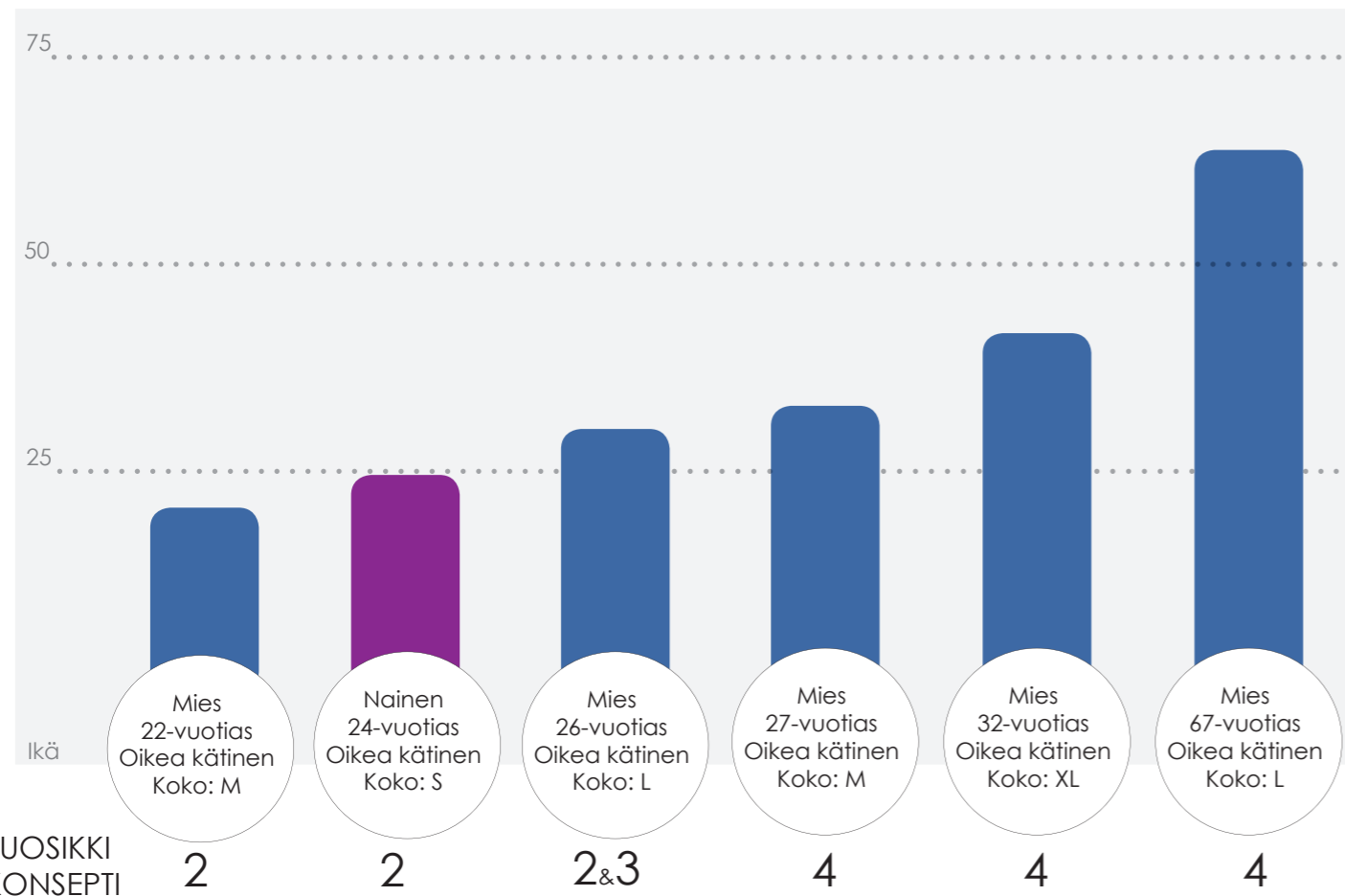
Käyttäjätestin tuloksena valikoitui selkeästi kaksi hahmomallia jotka osoittautui käyttäjien mielestä selkeästi muita paremmiksi. Nämä mallit olivat myös omasta mielestäni tuntumaltaan muita parempia.

Jatkokehitykseen valittu konsepti oli myös oma henkilökohtainen suosikkini alusta asti, ja testin tulos vahvisti että siinä olisi tarvittava potentiaalia jatkokehitykseen.

Käyttäjälähtöinen suunnittelu sekä käytettävyydestaus oli minulle toki ennestään tuttua, mutta en ollut järjestänyt testausta näin laajasti. Testin avulla huomasin että pienempia malleja pidettiin ketterinä eri hitsaus asentoihin, mutta käyttäjät miettivät niiden toimivuutta suurilla virroilla hitsatessa, päinvastoin suuremmat kahvat loivat turvallisemman työskentelyn sekä käytettävyyden tunteen käyttäjillä.

Käytettävyydesti oli hyvä tapa saada keskustelua ja palautetta malleista, sekä seurata kuinka hyvin käyttäjiltä onnistui luontaisen otteen saaminen ja mallin käyttö ilman suurempaa ohjeistusta. Toki kaikilla testiin osallistuneilla oli aiempaa kokemusta hitsauksesta ja näin ollen tuotteen käyttötarkoitus melko selkeä.

Käyttäjätestaukseen osallistui yhteensä 6 henkilöä joiden ikä ja käden koko jakaantui seuraavasti:



Jatkoin näiden kahden konseptin jatkokehityksen miettimistä, sekä vertailin hahmomallien ja mallinnusten avulla malleja syvemmin. Kumpaakin mallia varmasti joutuisi hieman muokkaamaan jatkoa varten.

Konsepti  
2



Konsepti  
4





# 06 KONSEPTI

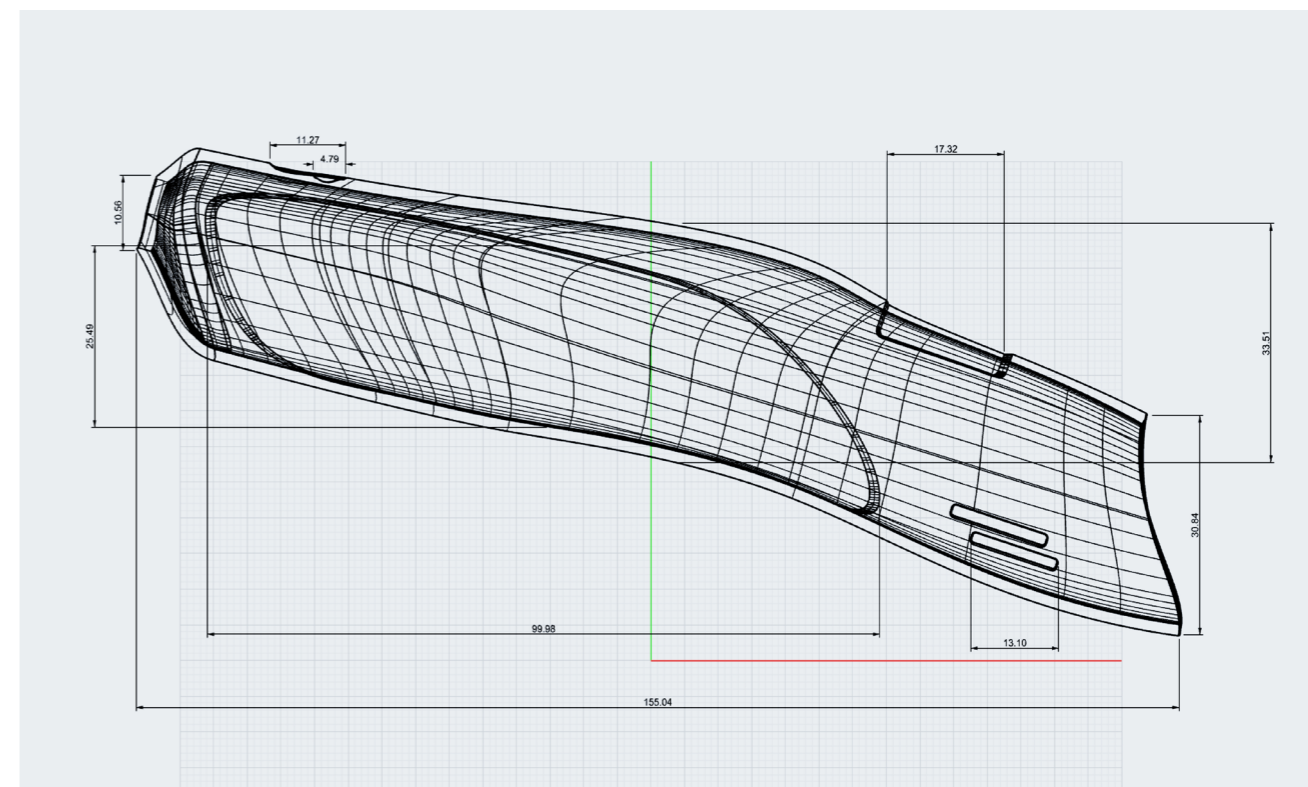
## 6.1 KONSEPTIN VALINTA

Valitsin tämän kyseisen mallin jatkotyöstöön seuraavin perusein: kahvan muoto istui selkeästi käteen, sekä kuminauhalla testattaessa huomasin kahvan keskellä kääntävän muodon toimivan hyvin johdon aiheuttamaa vetoa vastaan. Kahva oli myös kevennetty keskeltä sekä painopiste tuntui erittäin hyvältä. Kahvasta oli helppo pitää kiinni ja vedon sai kompensoitua melko keveysti jo pelkällä etusormella. Pidin kahvan ulkoista muotoa muita konsepti ehdotuksia parempana, saaden muotoon sekä ilmeeseen haluamani tyylin sekä rakenteen. Käyttäjätestauksen tuloksena kyseinen kahva oli toinen suosikeista. Merkittävää oli myös se, että kahvan koko oli suurimmalle M-XL käden koon omaaville käyttäjille mieluinen.

Kun konsepti alkoi olla valmiina mallinuksen sekä suunnittelun osalta, jatkoin konseptia Keyshot render -ohjelmalla. Tässä vaiheessa projektia siirsin mallinukseni Keyshot-ohjelmaan tarkoituksena tutkia eri materiaalien sekä väriyhdisteiden toimivuutta suunnitelmieni pohjalta. Tavoitteeni oli pitää konseptin ulkoasu tyylikkäänä ja kokeilemalla muutamia eri variaatioita. Kahvan koko myös suureni noin 10% alkuperäisestä mallinuksesta ja tässä vaiheessa lisäsin kahvaan myös virtapainikkeet, näytön sekä muita yksityiskohtia.



Lopullinen 3D tuloste onnistui erittäin hyvin. Valkoinen on ABS muovia fyysisiltä ominaisuuksiltaan imitoiva fotopolymeeri ja musta elastomeeria esim TPU:ta muistuttava. Tuote tulostettiin MJP multijetprinting tekniikalla.

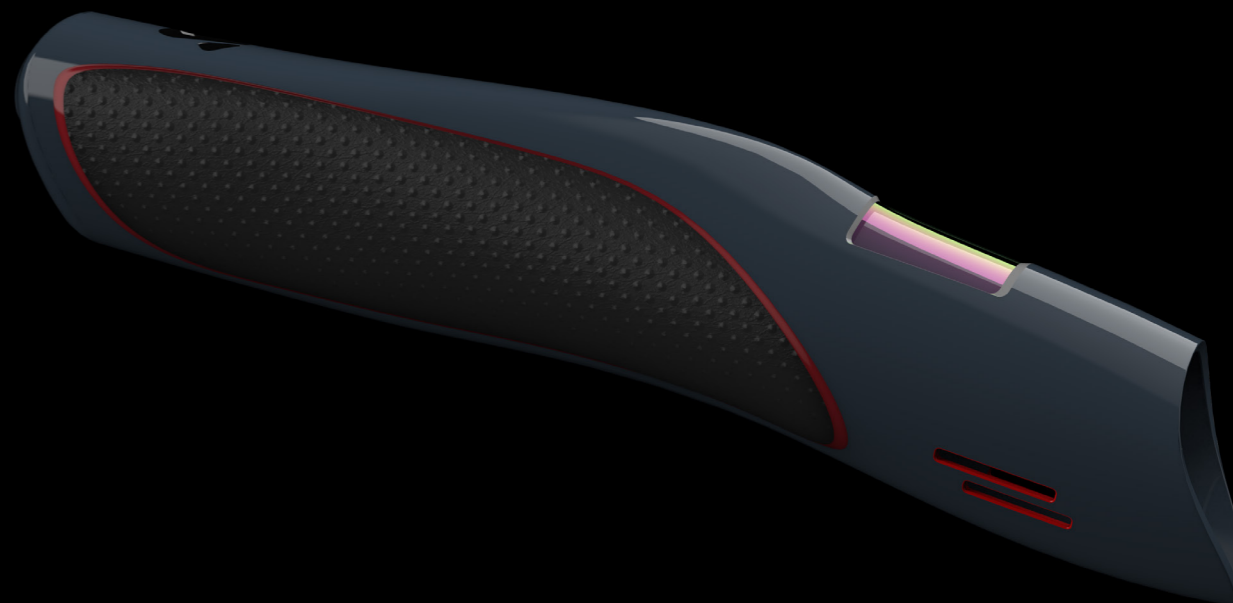
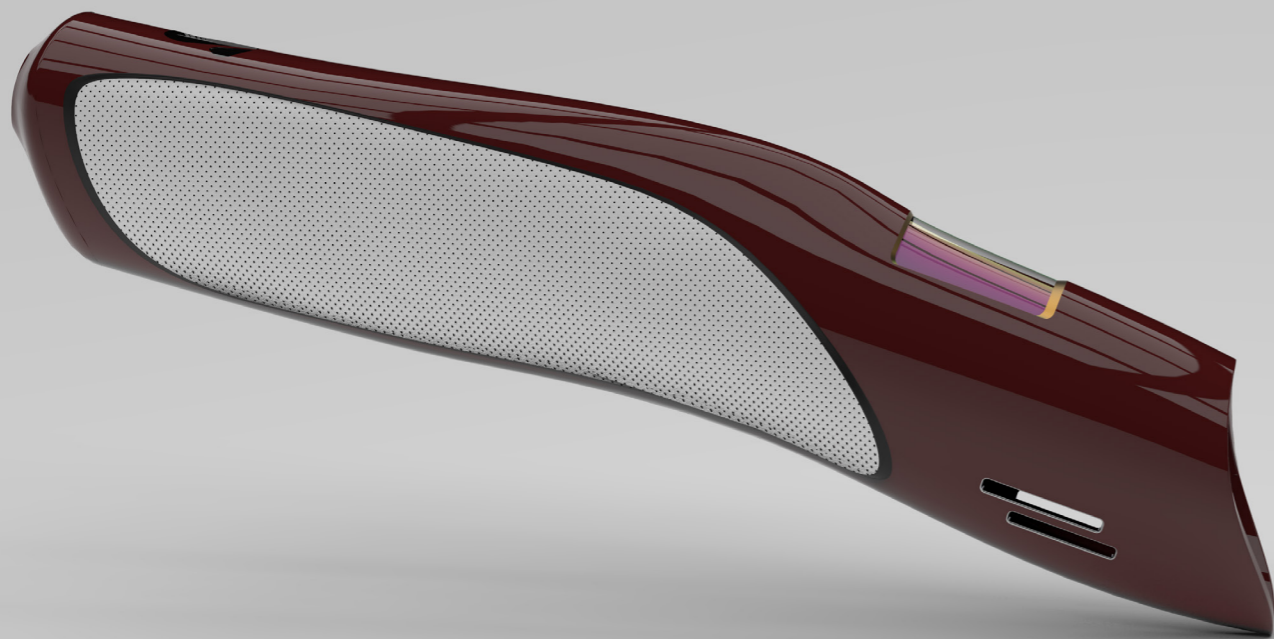
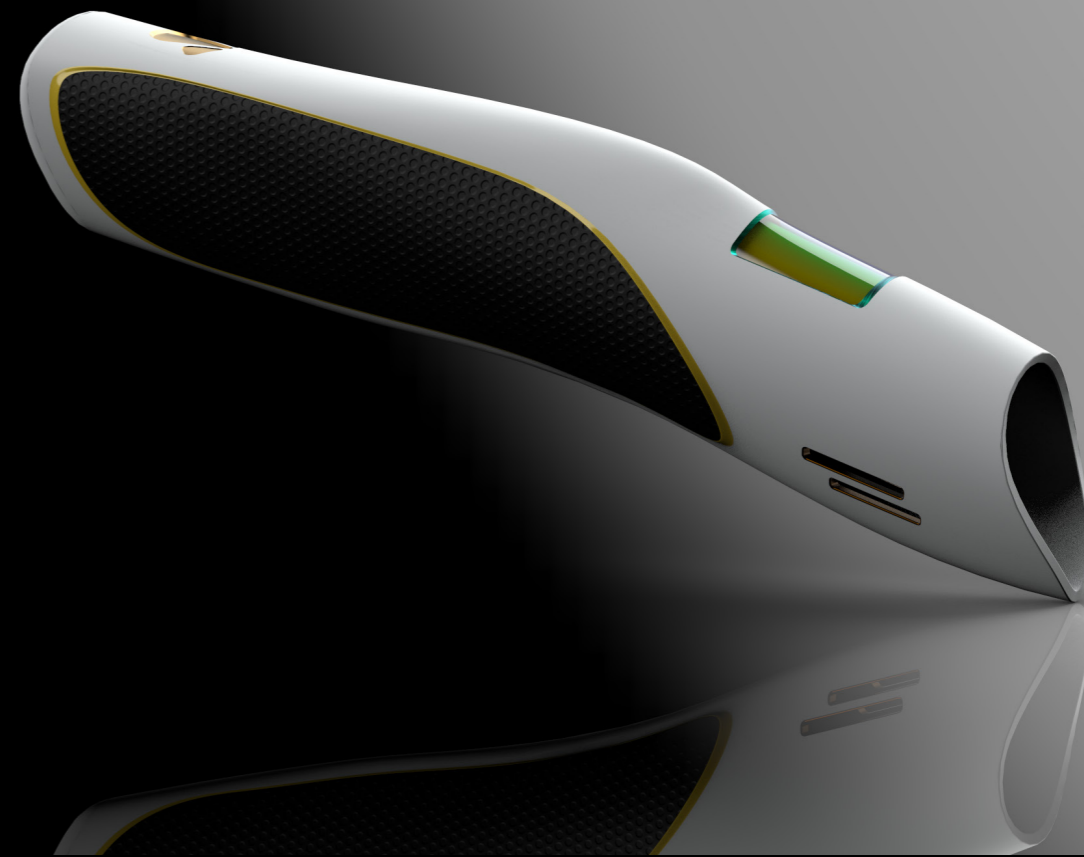


Rhinoceros mallinuksen ollessa valmis tarkistin kappaleen mitat ennen sen siirtämistä 3D tulostimeen, sekä jatkoin pinnan käsittelyä Keyshot-ohjelmalla.

Valintaan vaikutti myös se, että tämä kyseinen malli oli lähimpänä alkuperäistä ideani ja Photoshop-suunnitelmiani. Pyrin pitämään myös muodon erinlaisena muihin kilpaileviin tuotteisiin verrattuna ja mielestä onnistuinkin tässä. Myös kuorikappaleen muoto oli sivulta melko suora, jotta silikonimateriaalinen lisääminen onnistuisi helpommin mahdollisessa tuotannossa.

Lopullinen 3D-hahmomalli onnistui todella hyvin ja saimme kappaleen tulos-tettua kahdesta eri muoviseoksesta, jossa kuorikappale pysyi kovana. Silikoni grippiä varten valitsimme peheämmän seoksen mukailemaan silikonin tuomaa materiaalin tuntoa.

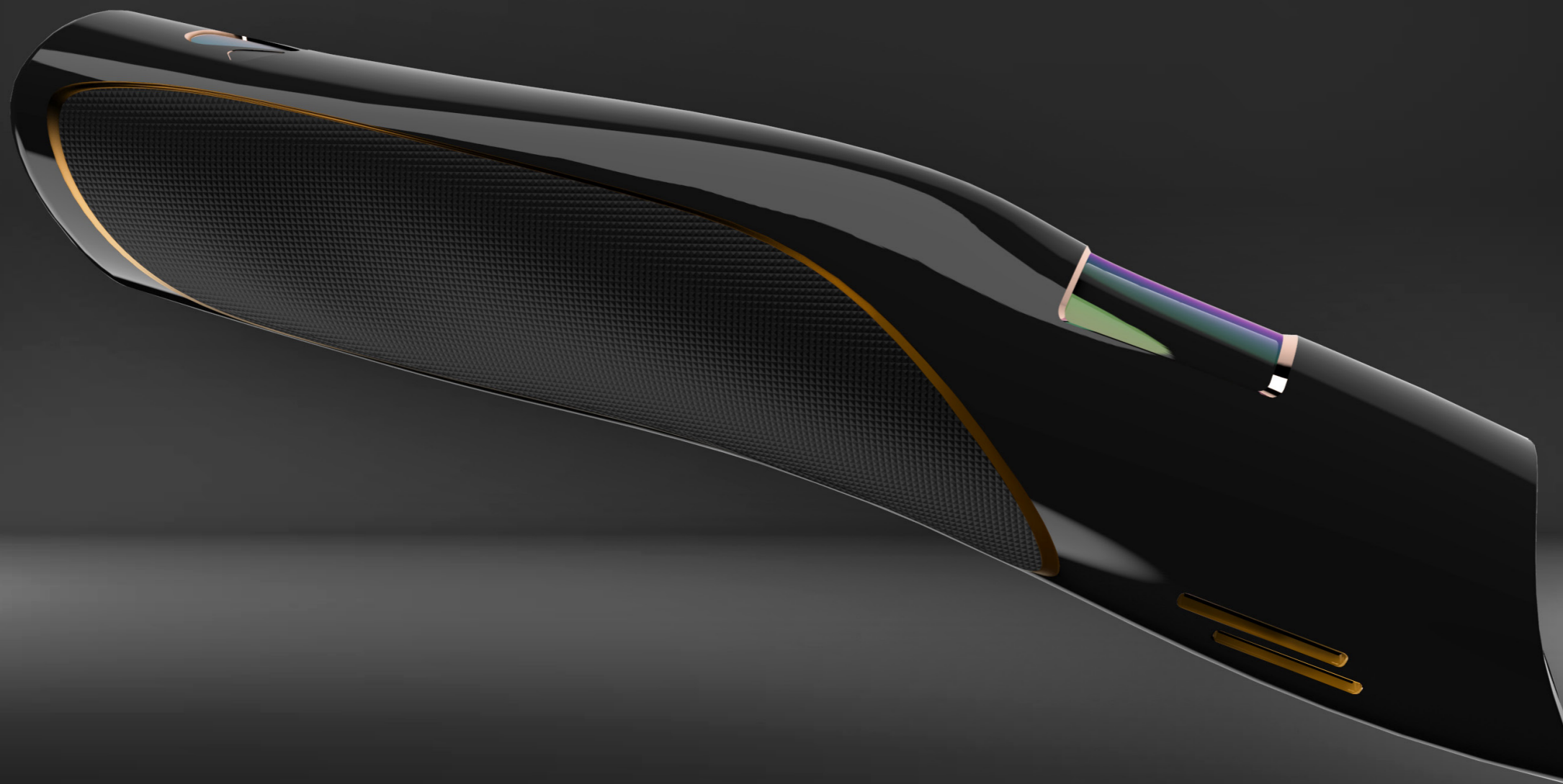
Kävin läpi useita eri versioita tulevan konseptin ulkoasusta vaihtaen niin kuorikappaleen sekä pienten yksityiskohtien väriä, sekä tutkien erilaisia tekstuureja kahvan grippi osaan. Tämä auttaa tulevaisuudessa mahdollisesti kahvan brändäämistä eri valmistajille sekä auttoi minua itse kohti lopullista ilmettä konseptini kanssa. Uskoin tumman sävyn olevan paras ratkaisu teollisessa käytössä, jotta mahdolliset kulumat tai lika eivät näkyisi tuotteessa helposti. Vaikka käytin suunnittelussa metallin sävyjä, tulee tuotteen kuorikappaleen olla valmistettu täysin muovista, sillä kahvan lävitse kulkee voimakas sähkövirta. Tällöin metallin käyttö ei olisi järkevää tuotteen turvallisuuden takaamiseksi.

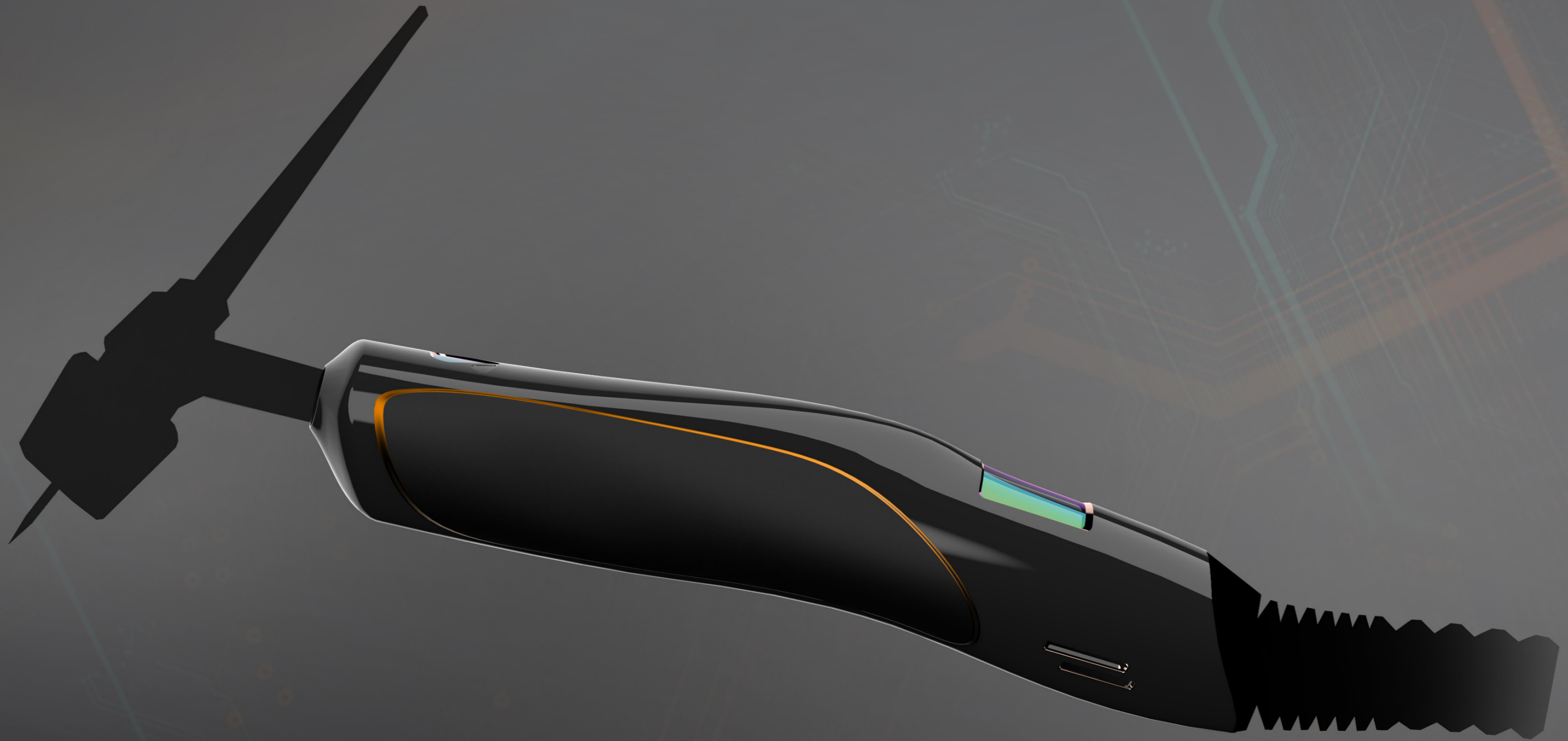


Pinnan ja materiaaline rendauksia Keyshot ohjelmalla

## 6.2 VALMIS KONSEPTI

Lopulliseksi värimailmaksi valikoitui kiiltävä musta, pienillä oranseilla yksityiskohdilla, luoden kontrastia ja viimeistelyn vaikutusta. Griippi osuudeksi valikoitui pehmeä timanttikuvioon leikattu silikoni materiaali joka tulee 1.2mm ulospäin kahvan kuorikappaleesta jatkuen hieman myös kahvan alapuolelle.





Kyseisessä kuvassa myös hitsauspolttimen kärki sekä johto mittakaavassa hitsauskahvaan nähden.

# 07 YHTEENVETO

## 7.1 ANALYSOINTI

Projektin myötä opin laajalti lisää konseptisuunnittelusta kuin myös itse tuotemuotoilusta, opin mm. kuinka projektiin tulisi lähtökohtaisesti suhtautua ja kuinka päästään tehokkaasti työn suunnitteluun kiinni. Opin myös paljon omista suunnittelumenetelmistäni kuin myös tyylistäni. Vahvistin myös omaa näkemystäni sekä ideologiaa muotoilijana ja sain arvokasta kokemusta konseptoinnin sekä muotoilun parissa. Projektin myötä työskentely tapani selkeytyivät tulevia projekteja varten. Opin myös kuinka ongelma kohtiin tulisi suhtautua niitä kohdatessa.

Työn aikana koin muutamia haasteita 3D mallin kanssa, sekä hieman suppeampi käyttäjättestaus jäi päällimmäisinä mieleen. Mutta en usko näiden seikkojen vaikuttaneen tai muuttaneen lopputulosta juuri. Käyttäjälähtöinen suunnittelu loi uusia haasteita ja sitä parantaisin seuraavaan hankkeeseen tuomalla käyttäjät mukaan osittain jo suunnittelussa ja tuotteen ongelmien määrittämisessä, saaden näin uusia näkökulmia jo työn alkumetreillä.

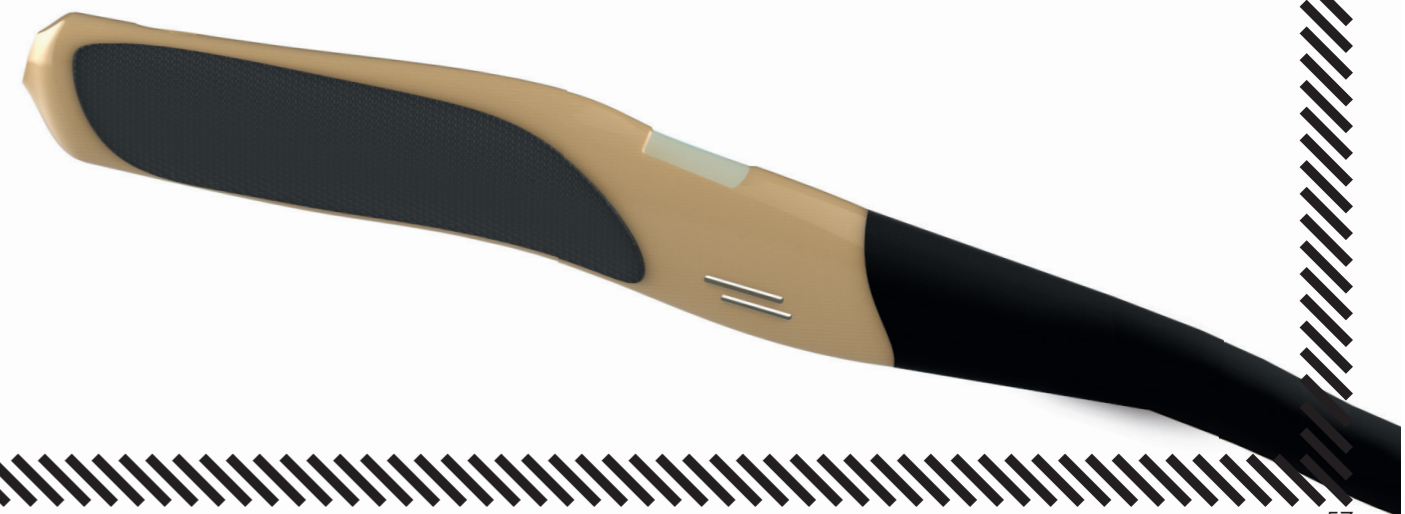
Projekti oli tarpeeksi kattava työ jossa pääsin käyttämään hallitsemiani muotoilun keinoja, sekä tutustumaan konsepti suunnitteluun sekä tuotemuotoiluprosessiin syvemmin omia taitojani parantaen. Mielestäni onnistuin kiteyttämään lopputulokseen itselleni laatimat tavoitteet niin suunnitteluprosessin kuin tuotteen kannalta. Lopputulos on näyttävä konsepti tulevaisuuden hitsauskolvista jossa yhdistyy ergonominen muotoilu laadun tunne. Se eroittaa markkinoilla olevista tuotteista edukseen niin ulkoasunsa kuin käytettävyydensä avulla. Näenkin konseptissa jatkokehityksen mahdollisuuden aina tuotantoon saakka.

## 7.2 JATKOKEHITYS

Jatkokehitysideoiksi konseptissa jäi virtakaapelin tarkempi suunnittelu. Esimerkiksi kuinka kaapelista saataisiin mahdollisimman kevyt tai sen aiheuttama rasitus hitsaukseen minimoitua. Työni loppupuolella pääsin purkamaan Kempin vanhaa TIG-hitsauskahvaa, jossa oli kiinni myös virtakaapeli. Tästä sain paljon tärkeää tietoa jatkon kannalta.

Käyttäjättestauksen aikana syntyi idea vaihdettavista sivupalikoista kolviin. Kappaleet voisivatkin olla eri paksuuksia sekä materiaali voisi vaihdella todella pehmeästä kovaan, jolloin saataisiin kahva muokattua vielä paremmin yksilöllisesti eri käyttäjille heidän omien mieltymyksien mukaisesti. Tämä oli mielestäni loistava idea, ja sen jatkokehittämistä on syytä miettiä.

Myös Elektrodin pikakiinnitys oli mielestäni yksi konseptia uudistavista ideoistaja sen ideoimista seuraavaan malliin aionkin jatkaa. Vastavaa kiinnitysmuotoa en ole nähnyt missään aijemmissa hitsauskolveissa ja siksi ajatus innostaa minua jatkamaan ideoinnin parissa.



## LÄHTEET

**Suomen standardisoimisliitto sFs helmikuu 2011** <http://www.metsta.fi/julkaisut/esitteet/ergonomia.pdf?fbclid=IwAR2TwUfKdQB13AFxAqKt9Q0vo-q3UXjzfm2tXFthbfVBDNPEEvDwhHoepMA>

**Launis, Martti & Lehtelä, Jouni 2011** [http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136841/978-952-261-059-1\\_Ergonomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/136841/978-952-261-059-1_Ergonomia.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Muoviteollisuus ry** <https://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit/>

**Visuri, Timo 2010 Opinnäytetyö (AMK) Bio- ja elintarviketekniikka Biotekniikka** [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/20623/Visuri\\_Timo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/20623/Visuri_Timo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

**Kemppi OY** [https://www.kemppi.com/fi-FI/tuotteet/family/mastertig-mls/?fbclid=IwAR1E\\_USSr\\_kr\\_xjgOOH9\\_rM1Unx4ulyWGJpz92t6HZ43qshWclARm5OOE](https://www.kemppi.com/fi-FI/tuotteet/family/mastertig-mls/?fbclid=IwAR1E_USSr_kr_xjgOOH9_rM1Unx4ulyWGJpz92t6HZ43qshWclARm5OOE)

**Wallius Hitsauskoneet Oy** <http://www.wallius.com/tiedostot/kayttoohjeet/KayttoohjeWAMETA%202000%20ac-dc%20TIG%20kaukosaadolla.pdf?fbclid=IwAR1mJmW0KeLujEf3ELG0TkQNYX391h37Y62BN959LGDOpqrMNz-KEsOQOX5g>

**Tacterion OY** <https://www.tacterion.com/> (Päivitetty 2019)

**Tacterion OY** <https://www.youtube.com/watch?v=XwQD0nysaAU> (Julkaistu 07.09.2018)

**Kettunen, Ilkka 2001. Muodon palapeli. 1 painos. Porvoo: WS Bookwell Oy**

**Ahola, Jussi 2000. Arjen muotoilua 35 vuotta. 5 painos. Helsingin painopalvelut OY**

## Kuvalähteet

Alla mainittu vain kuvat jotka eivät ole kirjoittajan itse tekemiä.

**Kuva 1** <https://www.fraunhofer.it/it/i-nostri-servizi/business-model-engineering/marketexplorer.html>

**Kuva 2** <https://www.nettikone.com/en/muu-merkki/trafimet-mig-poltin-tarjous/1137554>

**Kuva 3** <https://elements.envato.com/hud-futuristic-interface-xt1-sci-fi-ui-elements-FU79RC>

**Kuva 4** <https://bench.li/images/1489>

**Kuva 5** <http://welding-inspectors.com/welding-what-is-hotwire-gas-tungsten-arc-welding/>

**Kuva 6** <https://www.kemppi.com/fi-FI/tuotteet/discover/kemppi-fastmig-x/>

**Kuva 7** <https://webshop.industriacenter.fi/product/1806/kemppi-ttc-160s-tig-hitsauspoltin-4-metria>

**Kuva 8** <https://napotnik-welding-supplies.myshopify.com/products/esab-gtaw-torch-txh-201f-26ft-8m-okc50>

**Kuva 9** <https://www.auto-service.be/carrosserie/lasmateriaal/tig-lassen/migatronica-tig-ergo-toorts-101v-4m>

**Kuva 10** <https://lemanoosh.com/publication/68642/>

**Kuva 11** <https://lemanoosh.com/publication/72172/>

**Kuva 12** <https://lemanoosh.com/publication/71960/>

**Kuva 13** <https://www.artstation.com/daytoner>

**Kuva 14** <https://www.artstation.com/artwork/QNIer>

**Kuva 15** <https://lemanoosh.com/tagged/stick/>

**Kuva 16** <https://www.trendworks.co.uk/>

**Kuva 17** <https://index.artstation.com/artwork/9PZOO>

**Kuva 18** <https://www.tacterion.com/>

**Kuva 19** <https://lemanoosh.com/publication/66549/>

**Kuva 20** <https://fi.pinterest.com/pin/380554237244442516/>

**Kuva 21** <https://fi.pinterest.com/pin/641903753118618529/>

**Kuva 22** <https://fi.pinterest.com/pin/54676582956608476/>

**Kuva 23** <https://lemanoosh.com/publication/45527/?fbclid=IwAR0xShMt23gmZwC4lCujlQEgo-rAhWp5OJ2EF5v0BBqg6nZX9haygShCVCH0#.WI8mLwkkAlo.pinterest>

**Kuva 24** <https://www.yankodesign.com/2019/03/01/speakers-that-let-you-design-your-own-surround-sound/>

**Kuva 25** <https://www.behance.net/gallery/12870807/n3workshop-tribute-artboards>

## KYSELYLOMAKE

Nimi \_\_\_\_\_

Ikä \_\_\_\_\_

Kätisyys \_\_\_\_\_

Käden koko

XS S M  
L XL XXL

Ammatti/ koulutus \_\_\_\_\_

### MEN'S GLOVE SIZING

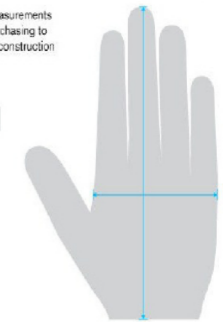
**NOTE:** All sizing charts serve only as a guide. Sizes and measurements are for reference only. Always try on the gloves before purchasing to ensure proper fit. Each glove features a unique wrist/cuff construction to accommodate a rider's preferences.

#### HOW TO DETERMINE YOUR GLOVE SIZE

**1. Width:** Measure the width of your palm at its widest point below the knuckles.

**2. Length:** Measure from the bottom of your palm (where it meets your wrist) to the top of your middle finger.

Match these measurements to the chart below. This will give you your estimated glove size.



MEN'S SIZES	XS	S	M	L	XL	XXL
WIDTH OF PALM	7.6-7.9 cm	8-8.5 cm	8.6-9.1 cm	9.2-9.6 cm	10-10.7 cm	10.8-11.5 cm
LENGTH OF PALM	17.8-18.9 cm	19-19.9 cm	20-20.9 cm	21-21.5 cm	21.6-22.1 cm	22.2-22.5 cm

### KYSELYN TAVOITE

Käyttäjät tutustuvat kahvojen muotoiluun sekä teettävät niillä muutaman käytettävyydestin.

Käyttäjät vastaavat kyselyyn testien jälkeen sekä voivat antaa vapaasti palautetta eri malleista.

Tutkimuksen tavoitteena on löytää eri muotojen hyvät ja huonot puolet sekä tutkia kahvojen istuvuutta ja toimivuutta eri käyttäjillä.

Tavoite on löytää sopiva universaali koko sekä muoto tuotteen jatkokehittämiseen.

### KÄYTETTÄVYYSTESTI

#### KAHVA 1.0

Istuvuus Huono ● Hyvä  
4 5 6 7 8 9 10

Istuvuus hankan kanssa. Huono ● Hyvä  
4 5 6 7 8 9 10  
Ohut ○ Paksu ○

Koko Liian pieni Hyvä Liian iso  
-1 -2 -3 4 +3 +2 +1

Toimivuus hitsaustilanteessa. Huono ● Hyvä  
(Ylä-ala piena, putki) 4 5 6 7 8 9 10

Kommentit \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

1/2