

# KIDECONE

EKOLOGINEN 3D-TULOSETTU  
UURNA LEMMIKILLE



<b>Koulutusala</b> Kulttuuriala	
<b>Koulutusohjelma</b> Muotoilun koulutusohjelma	
<b>Työn tekijä (t)</b> Ville Pietiläinen	
<b>Työn nimi</b> Kidecone – Ekologinen 3D-tulostettu uurna lemmikille	
<b>Päiväys</b>	<b>Sivumäärä / Liitteet</b> 59/0
<b>Ohjaaja (t)</b> Hannu Oksanen	
<b>Toimeksiantaja/Yhteistyökumppanit</b> -	
<b>Tiivistelmä</b> <p>Tässä opinnäytetyössä kehitetään ekologinen ja pienillä kuluilla valmistettava 3D-tulostettu uurna lemmikeille. Ekologisuudella tarkoitetaan tässä kontekstissa tuotteen mahdollisimman pientä ympäristölle aiheutuvaa kuormitusta sen koko elinkaaren aikana. Alussa käsitellään kirjoitushetkellä markkinoilla olevia lemmikkiuurnia. Tämän jälkeen pohditaan ekologisuuden merkitystä ja miten ympäristökysymykset voidaan huomioida uurnan suunnittelussa. Samalla pohditaan ekologisuuden merkitystä uurnan markkinoinnissa. Ennen uurnan suunnittelua tarkastellaan 3D-tulostusta ekologisen lopputuotteen valmistusmenetelmänä ja kehitetään pinnoitusmetodi, jolla edullinen 3D-tuloste voidaan viimeistellä. Suunnitteluvaiheessa hyödynnetään luontoa immateriaalitasolla ja käytetään nykyaikaisia 3D-menetelmiä suunnittelun tukena. Toteutusvaiheessa uurna mallinnetaan luonnosta saatuja muotoja hyödyntäen. Seuraavaksi käsitellään uurnan tuotteistamista nykyaikaisille markkinoille ja pohditaan lyhyesti tuotteen tarinallistamista. Lopussa arvioidaan onnistumista ja mietitään jatkokehityksen kohteita.</p> <p>Lopputuloksena on ekologinen 3D-tulostettu lemmikkiurna, teorettinen oikeutus sen olemassaololle, tarina markkinoinnilliseen käyttöön ja kevyt arvio tuotteen sijoittumisesta uurnamarkkinoille. Kirjoittajan omat mielipiteet niin markkinoinnista kuin tuotekehityksestäkin tulevat työssä esille.</p>	
<b>Avainsanat</b> 3D-tulostus, lemmikkieläimet, ekologinen, hautauspalvelut	

<b>Field of Study</b> Culture	
<b>Degree Programme</b> Degree Programme in Design	
<b>Author (s)</b> Ville Pietiläinen	
<b>Title of Thesis</b> Kidecone – An ecological 3D printed urn for pets	
<b>Date</b>	<b>Pages/Appendices</b> 59/0
<b>Supervisor(s)</b> Hannu Oksanen	
<b>Project/Partners</b> -	
<b>Abstract</b> <p>The aim of this study is to develop an environmentally friendly and biodegradable urn for pets. The thesis begins with an overview of urns that are in the market at the time of writing. After that, it is discussed how an ecological approach can be taken into account while designing a new urn and how it affects the project's marketing are discussed next. 3D printing as a manufacturing method of an ecological product is discussed and a post processing method for a cheap 3D print is developed. The urn is modeled by using the forms of nature at the execution stage and modern 3D techniques are used to support the design itself. Productization of the urn for the modern markets and storytelling as a part of the marketing are being speculated. At the end of the thesis the results are evaluated and the points for further developing are reflected.</p> <p>The final results of this thesis are a 3D printed urn for pets, a theoretical justification for its existence, a story for marketing purposes, and a careful evaluation of how the urn is placed into the current market. The thesis also presents the author's opinions on marketing and the product development.</p>	
<b>Keywords</b> 3D printing, pets, ecological, burial	

# Sisällys

<b>1. Johdanto</b>	<b>1</b>
1.1 Designia lemmikeille	3
1.2 Voittoa kuolemalla	5
1.3 Ekologisuuden illuusio	6
1.4 Mustista mullaksi	8
<b>2. Suunnittelu</b>	<b>11</b>
2.1 Kivinen pinta	14
2.2 Luonnosta 3D-malliksi	20
2.3 Käyvystä uurnaksi	25
<b>3. Toteutus</b>	<b>30</b>
3.1 Sisäisen markkinoijan herääminen	35
3.2 Mallista todeksi	39
<b>4. Markkinointi</b>	<b>50</b>
4.1 Miten saavuttaa potentiaaliset asiakkaat?	52
4.2 Tarina tuotteelle	53
4.3 Tilauksesta tulostukseen	54
<b>5. Lopuksi</b>	<b>55</b>
<b>Lähteet</b>	<b>57</b>

# 1. Johdanto

Olen koko aikuisikäni ollut kiinnostunut 3D-tulostamisesta ja siihen linkittyvistä aihealueista, kuten mallintamisesta ja 3D-skannaamisesta. Kävin keväällä 2016 opiskeluun liittyvän työharjoitteluni jyväsyläläisessä 3D-tulostusalan yrityksessä ja laajensin osaamistani oman laitekannan kasvattamisen ohessa. Vuodesta 2013, eli jo useamman vuoden ajan, olen toiminut alalla kevytyrittäjänä ja toteuttanut projekteja aina näköisesineistä, varaosista, huonekaluista, koruista, ajoneuvojen kustomoiduista kappaleista erilaisten mittausdatojen visualisointeihin. Löytyypä lipastoni laatikosta osittain mallinnettu 3D-tulostettava polkupyöräprojektikin. Suurin osa toteuttamistani projekteista tuntuu silti kohtuullisen merkityksettömiltä, jopa hieman ahdistavilta. Monesti kyseenalaistan valmistamieni kappaleiden tarpeellisuuden. Loppujen lopuksi toimialaluokitukseltani olen yksi muovituotteiden valmistaja muiden joukossa, vaikkakin materiaalia lisäävän teknologian, eli 3D-tulostamisen saralla. Sisimmässäni haluan kehittää jotain muuta kuin erilaisia versioita massatuotetuista muovikappaleista. Tämän opinnäytteen kautta minulle avautuu mahdollisuus kehittää jotain merkityksellistä.

Mielestäni puhtaasti markkinatalouden kannalta hyvä tuote vetoaa ihmisten tunteisiin tai perustarpeisiin. Mikä onkaan se asia, jonka jokainen meistä, meidän tuntemistamme elävistä olennoista ja edesmenneistämme on joutunut, tai tulee kohtaamaan? Kuolema, oli se sitten omaisen tai lemmikin, saa jokaisen empatiaa tuntevan henkilön herkistymään. Tässä herkistymisen tilassa niinkin mitättömältä tuntuva asia kuin se, millaisessa astiassa vainajan jäänteet säilötään tai haudataan, saa merkityksen. Lemmikien tuhkauurna on mielestäni oiva tuote opinnäytteen aiheeksi, vaikkakin raadollisuudessaan ja herkkyydessään haastava.

Kielitoimisto määrittelee lemmikkieläimet seurana ilman hyötytarkoitusta pidettäväviksi kotieläimiksi (Kielitoimistonsanakirja, 2017a). Nuo karvatomat ja karvaiset otukset, ovat näkyvä osa nyky-yhteiskuntaa. Tutkijatohtori Olaf Thalmannin mukaan koiran kesyyntyminen on alkanut jo 18 800–32 100 vuotta sitten. Thalmannin mukaan metsästäjä-keräilijät oppivat hyödyntämään ihmisasutuksen läheisyyteen muuttaneita villieläimiä muun muassa metsästyksessä, tavaroiden kantamisessa ja suojelijoina. (Borisoff, 2013.) Kissat, jotka toimivat maatalouden kehittyessä tuholaistorjujina, aloittivat yhteisen taipaleen ihmisen kanssa ehkä jopa 9 500 vuotta sitten (Vigne, Guilaine, Debue, Haye & Gérard, 2004). Tätä voisi sanoa pitkäksi yhteiseksi tieksi, ja siksipä lemmikeillä on varma paikka yhteiskunnassamme.

Tässä opinnäytetyössä tarkoitukseni on luoda matalan kynnyksen tuote, jonka valmistukseen ei tarvita erityisiä tuotantotiloja. Hyödynnän työssäni 3D-tulostustekniikoita niiden tarjoaman vapauden, edullisuuden ja massaräätälöintiin helposti taipuvan luonteensa takia.

Kartoitan työssäni lyhyesti lemmikkiurnien markkinoita ja mahdollista kysyntää. Aluksi esittelen tämänhetkistä tuotteiden tarjontaa ja sen jälkeen käsittelen ympäristökysymyksien huomioimista uuden urnan valmistamistuksessa. Seuraavaksi siirryn suunnitteluvaiheeseen, jossa kehitän 3D-tulostettavan tuhkauurnan, jonka suunnittelussa hyödynnän 3D-skannauksen tuomia mahdollisuuksia. Tämän jälkeen toteutan suunnitelman ja valmistan ensimmäisen mallin. Lopuksi käsittelen tuhkauurnani tuotteistamista. Opinnäytetyöni opputuloksena tulee olemaan urnan valmistukseen tarvittavat piirustukset, kuvaus tuotteen valmistusprosessista, ensimmäinen versio urnasta, sille tarina ja oikeutus olemassaoloon. Keskityn työssäni enemmän itse toteutukseen ja tuotteen ekologisuuteen kuin prosessin kuivakkaiden vaiheiden dokumentointiin. Varoituksen sanana mainittakoon, että tuon työssäni ajoittain omaa persoonaani niin kirjoittajana kuin suunnittelijakin esiin henkilökohtaisten kokemuksieni ja mielipiteideni kautta lähdeviitteitä käyttämättä.

# 1.1 Designia lemmikeille

Lemmikeille on tarjolla suklaata, joulukalentereita, kylpylöitä ja jopa koruja. Tarvitseeko maailma vielä uuden lemmikeille tarkoitetun designuurnan? Todennäköisesti ei, mutta viis siitä. Aion selvittää, millainen uurnatarjonta tällä hetkellä on. Nopealla verkkohaulla selviää, että valikoimaa löytyy moneen lähtöön. Materiaaleina on käytetty keramiikkaa, puuta, metalleja ja erilaisia pahviseoksia.

Ehdottomasti mielenkiintoisin uurna- ja arkkuvalmistaja on tuusulalainen Unifier. Sen tarjoama malli, Kehto<sup>®</sup>, on käytännössä kaarevalinjainen pahvilaatikko, joka on valmistettu kierrätysmateriaalista. Ekologisuus ja modernius huokuvat yrityksen brändistä. Tämä vetoaa minuun, mutta muotoilu itsessään jättää viileäksi. Yle-uutisten tekemässä jutussa tämän suomalaisen uurnavalmistajan muotoilijat kuvailevat tuotteitaan tarkoituksella sen näköisiksi, etteivät ne muistuta mitenkään arkkua. Perusteluna on, etteivät ne pelottaisi ketään. (Ziemann, 2016.) Muotokielen kuvailusta tulee hieman mieleen eräs kouluprojektimme, jossa yksi ryhmä kuvaili tuotettaan tarkoituksella äärimmäisen rumaksi ja hankalaksi käsitellä, näin luotiin kuulemma äijämäistä habitusta designiin. Unifierin perustelut nostavat niskakarvani pystyyn ja herättävät kysymyksen: ketä arkku tai uurna pelottaa ja miksi? Mielestäni kuolema pitäisi ylipäättään normalisoida, ottaa mallia vanhoista hyvistä ajoista. Kuolema ei aiemmin tapahtunut piilossa ovien ja lukkojen takana, vaan läheisten ympäröimänä keskellä arkea, kuten Kainuun museon maakunta-amanuenssi Ulla Härkönen kertoo Ylen haastattelussa. Hänen mielestään vainajien käsittelyn kulttuuri kaipaisi paluuta menneeseen, ettei kuolemasta tulisi arjesta eristetty osa-alue. (Sieppi, 2016.) Vainajan piilottaminen erittäin arvokkaaseen pahvilaatikkoon eläinlääkäriasemalla tuntuu hieman groteskilta. Pahvinen arkku on toki hyvä valinta polttohautausta suunnittelevalle, mutta miksi tällaisessä tilanteessa haluaisi maksaa designtuotteesta? Ja kas näin huomataan, että omaa ajatteluanikin ohjaavat arvot ja käsitykset, joilla ei ole mitään järkipohjaa.

Toinen mielenkiintoinen lähestymistapa tuhkaukseen ovat lasiset uurnat ja muistoesineet. Yksi Design from Finland -merkin saanut valmistaja on Lunna -design Oy. Perinteikkäitten vaasien ohella yrityksen repertuaarista löytyy paperipainoja ja kaulakoruja, joihin osa lemmikin tuhkista on valettu sisälle. Näin lemmikki on iso osa itse designia ja jokainen tuote on yksilöllinen. Yrityksen muistoesineet sopeutuvat varmasti hyvin osaksi sisustusta kauniina designesineinä jo materiaalinsakin puolesta. Liekkö idea inspiroitunut pohjoisamerikkalaisesta Cremation Solutionsin ideasta puristaa tuhkasta timantteja. Kyseinen prosessi on erittäin kallis, sen hinnat vaihtelevat aina 2 840 eurosta 17 000 euroon (Cremation Solutions, 2017). Lasinen versio kiteyttää samaa ajatusta huomattavasti edullisemmilla kustannuksilla.

Perinteisiä puusta, metallista ja keramiikasta valmistettuja uurnia löytyy useita, mutta niiden läpikäyminen tuntuu mielestäni merkityksettömältä, koska ne ovat keskenään hyvin samanlaisia. Uskon, että liiallinen olemassa olevien uurnien läpikäyminen vain syö inspiraatiotani. Purkki tassukuviolla tai heikkolaatuisella valokuvalla omasta koirasta on valjuudessaan tympäisevä. En halua arvostella mitään tiettyä valmistajaa tai jälleenmyyjää, mutta jokainen voi kirjoittaa valitsemaansa hakukoneeseen hakusanaksi lemmikkiurna ja selata valikoimaa. Loin näkemäni perusteella esimerkkikuvan geneerisestä uurnasta (Kuva1.).



*Voivoi kuinka ikävää,  
mutta muista ostaa  
nimilaatta erikseen.*

Kuva 1. Luomani esimerkki uurnasta, jossa yhdistyvät yleisimmät kliseet.  
(Pietiläinen, 2017.)



## 1.2 Voittoa kuoleamalla

Kuolema on itsessään hyvä bisnes, se koskettaa jokaista ennemmin tai myöhemmin. Taloussanomissa julkaistun artikkelin mukaan vuonna 2014 hautausalan liikevaihto oli Suomessa 200 miljoonaa euroa. Tästä puolet tuli hautaustoimistojen palveluista. (Juvonen, 2014.) Lemmikkipuoli ei sisälly Taloussanomien lukuun, mutta bisnes pyörii sielläkin. Suomen vanhimmaksi uurnia ja tuhkauspalveluita myyväksi eläinkrematorioksi itseään tituleeraavan Vernan liikevaihto oli vuonna 2016 1,1 miljoonaa euroa ja tilikauden tulos 89 000 euroa (Finder, 2017). Olisi uhkarohkeata vetää yksittäisen yrityksen liikevaihdosta johtopäätöksiä oman uurnani menestykselle. Jotain osviittaa potentiaalisesta kysynnästä antaa Tilastokeskuksen data. Tilastokeskuksen mukaan lemmikkieläinten määrä on kasvanut Suomessa kohtuullisen nopeasti. Vuonna 2012 koiria oli kotitalouksissa noin 630 000, kun vuonna 2016 niitä oli jo noin 800 000 kappaletta. Kissojen määrä on puolestaan pysynyt samalla aikavälillä noin 600 000 yksilön lukemissa. (Suomen virallinen tilasto, 2016.)

Tilastotiedoista voi päätellä, että Suomessa on tällä hetkellä pelkästään kissoina ja koirina miljoona neljäsataatuhatta pörröistä karvaturria, joiden omistaja tulee kohtaamaan tuskallisen luopumisprosessin ennemmin tai myöhemmin. Osa omistajista asuu todennäköisesti maaseudulla, jossa lemmikin voi haudata kotitekoiseen kalmistoon, osa taas voi olla taloudellisesti siinä tilanteessa, ettei lemmikkiin ole ollut varaa panostaa sen elinaikanakaan, joten eläimen siirrettyä tuonpuoleiseen ei rahaa ole käytettävissä hifistelyyn. Käytännössä ihmiset kuitenkin haluavat panostaa lemmikkeihinsä omasta sosio-ekonomisesta tilanteestaan riippumatta. Taloussanomissa kerrottiin, että ahdingossa olevat kotitaloudet hakevat lohtua lemmikeistä ja näin kuluttavat lemmikkiensä kautta suuret määrät rahaa. Jutun mukaan suomalaiset käyttävät pelkästään koiriinsa 320 miljoonaa euroa vuodessa. (Björkman, 2017.) Rahaa lemmikkimaailmassa on siis liikkeellä. Uskoisin, että mitä tärkeämpi lemmikki on omistajalleen, sitä enemmän rahaa tämä siihen käyttää. Jos lemmikkiin on muodostanut vahvan tunnesiteen, tulee oletettavasti menetyksen hetkellä halu kuluttaa vielä kerran valuuttaa osoittaakseen, kuinka paljon lemmikistään on välittänyt. Aivan kuin lemmikki istuisi pilven reunalla hurraten setelinippujen vaihtaessa omistajaa ja unohtaisi ne kerrat, kun humalainen omistaja on pimeässä astunut hännän päälle.

## 1.3 Ekologisuuden illuusio

Suomen kotitalouksien tuottama jätemäärä oli Eurostatin tilastojen mukaan vuonna 2014 yli 1,6 miljoonaa tonnia (Eurostat, 2016). Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että kukin meistä suomalaista tuottaa vuosittain satoja kiloja jätettä. Se, että perheenjäsen siirtyy tuonpuoleiseen, ei tarkoita sitä, etteikö hän – tosin välillisesti – kuormittaisi maapalloamme jätteellä. Esimerkiksi pelkästään Helsingin Honkanummen hautausmaalla syntyy vuosittain satoja tonneja muovijätettä (Pasanen, 2016). En halua itse olla osallisena edesmenneiden jätekuorman kasvattamisessa, vaan toteuttaa ekologisen tuhkauurnan. Mtä tämä sitten tarkoittaa? Suomen YK-liitto kuvailee ekologisen kestäväen kehityksen näin: ”Ekologisen kestäväen kehityksen päämääränä on turvata maapallon säilyminen elinkelpoisena vielä tulevaisuudenkin sukupolville. Lähtökohtana on sopeuttaa ihmisen toiminta maapallon luonnonvaroihin ja luonnon kestävyys. Tärkeää on maapallon biologisen monimuotoisuuden ja ekosysteemien toimivuuden turvaaminen.” (Suomen YK-liitto, 2017.)

Kielitoimisto määrittelee ekologisen jalanjäljen näin: ”Kuv. Ekologinen jalanjälki ihmisen luonnonvaroihin kohdistama, ympäristöön pysyvän jäljen jättävä rasitus; kulutuksen suoraan t. välillisesti vaatima maa-ala.” Ekologinen selkäreppu taas määritellään näin: ”Ekologinen selkäreppu tuotteen t. toiminnan vaatima luonnonvarojen kulutus ja ympäristöön kohdistuva kokonaisrasitus.” (Kielitoimiston sanakirja, 2017b.)

Ymparisto.fi sivustolla kerrotaan, että tuotteen ympäristövaikutuksiin vaikuttaminen on tehokkainta silloin, kun ne otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa (Ympäristöhallinto, 2017). Omassa työssäni ympäristövaikutusten huomioiminen tulee korostumaan, sillä suunnitteluvaiheen valinnat tulevat vaikuttamaan todella oleellisesti uurnan elinkaaren loppupäähän.

Ekologisuuden huomioiminen ei tule olemaan helppoa. Miksi minun edes pitäisi vaivata päätäni näillä asioilla? Riittäisiköhän, jos etsisin materiaaleja, joiden tuotenimissä esiintyy sana eko? Saisinko luotua ympäristöystävällisen vaikutelman tuotteestani kiertämällä sanan ekologinen esimerkiksi ilmauksilla ”turvallinen”, ”suomalainen”, ”luonnon keskeltä” ja valikoimalla materiaalit siten, että urna hajoaa luonnossa? Näinhän ne muutkin toimivat, eikö vain? Ehkäpä paras vaihtoehto tässä vaiheessa on pyrkiä vaikuttamaan lopputuotteen ekologisuuteen materiaalivalinnoilla ja suunnittelemalla tuotteen valmistuksesta, varastoinnista ja toimituksesta ekologisesti kestävä. Tiedän jo valmiiksi, etten aio suunnitella keraamista urnaa, jonka valmistusprosessissa käytetään valtavasti energiaa. Jaana Brinckin (2016) koostamien Aalto-yliopiston oppimateriaalien mukaan keramiikan valmistusprosessissa lasituksineen vaaditaan useampi poltto, jossa lämpötilat nousevat materiaalista riippuen tuhannen asteen molemmille puolille. Suomalaisen keramiikan valmistusvälineistöön erikoistuneen Kerasilin verkkokaupassa pienen 1280-asteiseksi kuumenevan keramiikkauunin tehoksi ilmoitetaan 6 kW (Kerasil, 2017). Konkreettisesti tämä tarkoittaa sitä, että yksi keramiikkauuni vie yhtä paljon sähköä kuin kolme tavallista ruuan valmistuksessa käytettävää uunia. Energiatavallampi vaihtoehto on 3D-tulostus, jonka nimellisvirrankulutus on noin 200 watin luokkaa.

Miten 3D-tulostuksen ekologisuutta voi virrankulutuksen lisäksi sitten mitata? Se on vaikeaa, sillä huomioon tulee ottaa niin tulostimen valmistus, myynti, käyttö, tulosteiden elinkaari, tulostimen ylläpito kuin lopuksi itse laitteen poistuminen kierrosta kierrätykseen. Uskon esimerkiksi kestävien komponenttien hankkimisen lisäävän koneen käyttöikä, jolloin kierrätykseen menevien osien määrä vähenee käyttötunteja kohden. Tässä pitää myös mitata tulostuksen energiankulutusta varavirtajärjestelmäni näytöltä ja pohtia sitä, mistä käytettävä energia tulee. Uusiutuva sähkö vastaan ydinvoima, siihen en uskalla ottaa tässä kantaa. Periaatteessa voisin käyttää laitteitani omavaraisella sähköllä, esimerkiksi aurinkoenergialla. Kuinka paljon minun pitäisi tehdä uurnia, ennen kuin tuon aurinkopaneelin ja sen tarvitseman järjestelmän valmistuksessa ja toimituksessa syntynyt hiilijalanjälki olisi kuitattu? Todennäköisesti sellainen määrä, että joutuisin muuttamaan markkinointistrategiaani proaktiiviseksi asiakashankinnaksi kylvämällä myrkytettyjä nakkipaloja koirapuistoihin. Ainoa järkevä vaihtoehto olisi muuttaa koko kiinteistö sähkön osalta omavaraiseksi. Koska asun luhtitalossa, omavaraisuus jäänee vain haaveilutasolle vielä pitkäksi aikaa.

Uurnan ekologisuuden kannalta ehkä tärkein osatekijä ovat materiaalit. Perinteisessä, jos niin voi sanoa, FFF- eli fused filament fabrication 3D-tulostustekniikassa käytettävät materiaalit ”kehrätään” kuumasta muoviseoksesta langaksi. Prosessiin kuluu tietenkin energiaa: Ensiksi muovimateriaali valmistetaan, sen jälkeen sulatetaan, kehrätään kelalle, lähetetään Aasiasta Eurooppaan, toimitetaan postiin ja haetaan sieltä bensarohmulla autolla. Kotona muovilanka taas sulatetaan möykyksi öljystä tuotetulla sähköllä, öljylämmitteisessä talossa. Vau, kuulostaa todella ympäristöystävälliseltä lähi-valmistukselta.

## 1.4 Mustista mullaksi

Ympäristötietoisena suunnittelijana päätän etsiä mahdollisimman lähellä työhuonettani tuotettua materiaalia, joka maatuu luonnossa. Vaatimuksissani on 100 % biologinen hajoaminen luonnossa. Helppo juttu, hollantilaista maissitärkkelyksestä tai sokeriruo'osta valmistettua PLA- eli Poly Lactal Acid muovia koneeseen ja suu hevosenkengälle. Eipä ihan niinkään – suurta osaa markkinoilla olevista PLA-muoveista on näet nykyään jatkettu mekaanisia ja tulostusteknisiä ominaisuuksia parantavilla, öljypohjaisilla muoveilla. Mistäkö tämän tietää? Osasta PLA-filamentteja liukenee muovia asetoniin, johon PLA:n ei pitäisi liueta. Osa PLA-materiaaleihin lisätyistä muoveista, kuten PETG, on lähes mahdoton havaita kotioiloissa, sillä se ei liukene perinteisiin liuottimiin. En halua luonnon kiertokulkuun yhtään ylimääräistä mikromuovia, joten PLA-materiaalit joutuvat tässä projektissa pannaan. PLA-muoveissa on myös toinen ikävä puoli. Ne hajoavat kehnosti luonnossa ja vaativat kompostointia tai teollista prosessointia, jossa maatuvan massan lämpötilan on noustava kohtuullisen korkeaksi, eivätkä ne silti varsinaisesti hajoa humukseksi (Slijkoord, 2015). Harva varmaankaan lämpenisi ajatukselle lykätä Musti taloyhtiön biojätteisiin välttääkseen uurnan säilymisen jälkipolvien kukkapenkkiin?

Jatkan siis etsintää. En halua, että uurnan materiaalista jää ihmeteltävää jälkipolville, kun se laitetaan takaisin luonnon kiertokulkuun: ei muovia, ei muovinpehmenysaineita eikä väriainejäämiä.

Pitkällisen etsinnän jälkeen lupaavimmalta vaikuttaa Extrudr BDP Green Tec -filamentti. Se lupaa olla CO<sub>2</sub>-neutraali ja sulautua täysin luonnon kiertokulkuun (Extrudr, 2017). Oletan, että tämä tarkoittaa humukseksi muuttumista eikä pelkkää hajoamista. Se, että muovi hajoaa pieneksi mikromuoviksi, on täysin eri asia kuin se, että materiaali muuttuu biomassaksi, jota luonto voi hyödyntää. Extrudr on itävaltalainen yritys, mikä on periaatteessa plussaa: mitä lähempää materiaalit tulevat, sitä pienempi vaikutus ympäristöön toimitusprosessilla on. Muovilla sanotaan olevan olematon kutistuma, joten lämmitetty tulostuspeti ei ole välttämätön, mikä vähentää tarvittavaa lämmitystehoa tulostimessa karkeasti arvioituna puolella. Lämmitetty peti tarkoittaa pursottavissa 3D-tulostimissa kuumenevaa tasoa, jolle tulostettava kappale tulostuu. Lämmitys varmistaa sen, ettei tasossa kiinni oleva muovi pääse jäähtymään ja kutistumaan aiheuttaen kappaleen ennenaikaisen irtoamisen. Vaikka materiaalin valmistusmaa on Itävalta, ei raaka-aineiden kotimaasta ole tietoa. Myöskään materiaalin ja väriaineiden koostumuksesta ei kerrota mitään.

Muitakin vaihtoehtoja materiaaliksi löytyy, osa PLA-pohjaisia, osa ei. Esimerkiksi BIOFILA® plaTec Natur -filamentin sanotaan olevan 100 % biologisesti hajoava luomofilamentti (3D Jake, 2017). Maatuuko se vai vain hajoaa, sitä en saa selville.

Koska ekologisiksi kuvailtujen filamenttien valmistusprosessista ei löydy tietoa, on mahdollista että tarkemmin tarkasteltuna jokin kierrätetyistä öljypohjaisista muoveista päihittää ne ympäristöystävällisyydellään. Voi olla, että valitsemani Extrudr-filamentin valmistukseen tarvitaan valtava määrä vettä tai sen raaka-aineiden hankkimisesta aiheutuu jollakin muulla mittarilla valtava rasitus ekosysteemillemme.

Entäpä muut tulostustekniikat? Löytyisikö niistä jotain käsittelemisen arvoista? SLS eli lasersintraus muovijauheesta ja SLA eli UV-laserilla nesteestä kappaleen kovettavat menetelmät voidaan yliviivata lähes heti. Ne eivät ole ympäristöystävällisiä tekniikoita. Lisäksi materiaalikulut kasvaisivat niitä käytettäessä kohtuuttoman suuriksi. Paperia käyttävät ”leikkaa & liimaa” -tulostimet taas haaskaavat paperia, ja niiden muut kulut ovat minulle täysiiä kysymysmerkkejä. Binderjetting, eli sidosaineella pulverista kappaleet kovettava tekniikka, on puolestaan mielenkiintoinen.

Sattumalta sain keväällä 2017 työtilaani binderjetting tekniikalla toimivan Z corp z510 -kipsikomposiittitulostimen ja olen perehtynyt sen käyttämiin materiaaleihin. Musteena siinä toimii mikä tahansa oikean viskositeetin omaava neste, joka ei aiheuta korroosiota suuttimissa. Käytännössä tislattu vesi ja glyseroli voisivat toimia musteena (Material Safety Data Sheet for Z-Corp binder). Pulveriseoksissa raaka-aineet koostuvat pääosin kipsistä ja aineista, jotka estävät kosteuden leviämisen ympäröivään pulveriin. Ilmeisesti sitkeyttä lisäämässä on käytetty laasteissakin käytettävää PVA-muovia (Material Safety Data Sheet for Z-Corp zp130). Vettä, glyserolia, kipsiä, PVA:n korviketta, kuten sokeria, ja kosteudensitojaksi elintarviketeollisuudessakin samaan tarkoitukseen käytettyä maltodekstriiniä, siinä olisi resepti uurnalle (Powder Printer Recipes). Periaatteessa seokseen voisi lisätä erilaisia ulkonäköön vaikuttavia pulvereita, kuten vaikkapa hienojakoista hiekkaa. Hiovat ainesosat voivat kuitenkin aiheuttaa koneen liikkuvien akseleiden ennenaikaista kulumista.

Ei muuta kuin kädet kipsiin ja menoksi. No ei ihan näinkään. Olen jo aiemmin käyttänyt kyseistä tulostinta ja havainnut musteissa pienienkin laatuheittojen aiheuttavan ennenaikaisia suutinvaurioita. Suuttimet taas ovat kohtalaisen arvokkaita, ja ne on tietenkin valmistettu muovista ynnä muista uusiutumattomista raaka-aineista. Laite ei myöskään ole mikään energiapihe in erillisine lämmittimineen ja keskusyksikköineen. Sopivan seoksen aikaansaamiseksi kuluisi paljon aikaa ja resursseja, joten ehkä helpoin tapa on paras tapa lähteä tähän kehitysprojektiin, eli hyödyntää edullisimmin ja helpoiten lähestyttävää tekniikkaa, puresotusta.

Luultavasti ekologisuuden nimissä kannattavinta olisi jättää koko uurna tekemättä, olla käyttämättä energiaa lemmikkien tuhkaukseen ja oikeastaan lopettaa lemmikkieläinten pito. Tämän sanominen ei kuitenkaan auta ketään. Se aiheuttaa parhaimmillaankin vain mielipahaa ja tunneköyhien narsistien kasvoilla pienen hymynkaltaisen värähdyksen.

Ehkä voisin lainata ajatuksia Elon Muskilta, joka toteaa kehittävänsä varoillaan esimerkiksi maapallomme sähköistämistä uusiutuvilla energialähteillä ja avaruusmatkailua suodakseen sivilisaatiollemme inspiroivan ja mielenkiintoisen tulevaisuuden (Musk, 2013). Uurnilla ei lennetä vieraille planeetalle perustamaan uutta kotia oksaa altansa sahaavalle ihmiskunnalle, mutta mikrotasolla jotain hyvää niiden tuotolla voisi tehdä, muutakin kuin hankkia olutta introvertille muotoilijantyngälle. Usein pelkäsi markkinoinnilliseksi kikaksi jäävä *osta yksi, anna yksi* voisi toimia oikeutuksena tuotteen olemassaololle. Tämä tarkoittaisi esimerkiksi sitä, että osa tuotteeni katteesta ohjattaisiin vaikkapa sademetsien suojeluun. Ehkä resurssien käyttö kollektiivisen hyvän puolesta oikeuttaa kompromisseihin tuotteen valmistuksessa. Ekologisen uurnan äärimmäinen tiivistymä, paperipussi ja tulitikut, eivät tuo kuluttajalle mitään arvoa, josta he olisivat valmiita maksamaan. Tarpeettoman arvokkailla materiaalivalinnoilla taas nostetaan pelkästään kuluja, jolloin tuoton osuus automaattisesti laskee, jos hintaa ei haluta nostaa. Optimivaihtoehto olisi luoda arvoa tyhjistä eli lisätä aineetonta arvoa fyysiseen kappaleeseen. Tässä hampaansa näyttää muotoilu ja tarinallisuus.

Itsestään selvä uurnan tuotoilla tuettava kohde olisivat eläimet, joko niitä hoitavat tahot tai luonnonsuojelujärjestöt. Pelkkä lemmikkieläinten hyvinvoinnista välittäminen tuntuu nyky maailmassa hieman pikkumaiselta ja ohuelta missiolta, yhtään sitä vähättelemättä. Jokin kontekstin ulkopuolinen avustuskohde taas voisi herättää erityistä mielenkiintoa. Vaikka uurnilla on todennäköisesti hyvin pienet niche-markkinat, olisi tehokkainta kerryttää markkinoinnissa käytettävää ”hyväntekeväisyyspottia” oman valvonnan alla toimivaan globaaleihin ongelmiin keskittyvään toimintaan. Tämä tarkoittaisi käytännössä hieman joukkorahoitustyypistä toimintamallia, jossa kontekstiin liittymättömällä hankinnalla voitaisiin laillisesti hankkia ulkopuolista rahoitusta ilman vaaraa päätävävallan menettämisestä. Ja mitä tämä tarkoittaa? Käytännössä sitä, ettei karkeasti sanottuna maailmanparantaminen vaarantuisi aggressiivisen tulostavoitteellisuuden takia. Voi olla hieman turhan aikaista käyttää teoriatasolla olevan tuotteen potentiaalista tuottoa tällaisessa ajatusleikissä.



## **2. Suunnittelu**

Ja ei kun visiot tiskiin ja lunastamaan lupauksia. Päätän hyödyntää uurnan valmistuksessa 3D-tulostusta. Tämä tekniikka mahdollistaa samasta mallista useamman eri version tekemisen ilman erityistä työpanosta. Toiseksi, tuotetta ei tarvitse pitää varastossa, vaan jokainen kappale voidaan valmistaa *on demand* -periaatteella ja räätälöinti onnistuu vaivatta. Prosessi on myös varsin automatisoitu, yksinkertaisimmillaan erikokoiset uurnat voidaan muuttaa valmiiksi g-koodiksi eli tulostimen lukemaan muotoon ja tulostaa lähes nappia painamalla jälkikäsiteltäväksi. Mikään muu valmistusmenetelmä ei anna samanlaista piensarjatuotannon mahdollisuutta yhtä pienellä ihmistyöpanoksella ja yhtä pienillä alkukustannuksilla. Periaatteessa sopivan kokoluokan tulostimen saa edullisimmillaan alle 500 eurolla ja maksuttomia mallinnusohjelmiakin löytyy, jos niitä vain etsii. Kukapa olisi arvannut, että tänä päivänä tämä on mahdollista? Vastaus lienee, että useimmat tulevaisuudentutkijat ja aiheeseen syventyneet ihmiset tietenkin.

FFF-tulostamisessa ainoa ongelma on saada esteettinen ulkonäkö mallille uhraamatta aivan liikaa aikaa joko tulostamiseen tai jälkikäsitteilyyn. Periaatteessa nykyaikainen pursottava tulostin pystyy tuottamaan alle 0,05 millimetrin kerrospaksuuksia, jolloin pinnasta saadaan hyvillä asetuksilla kohtuullisen tasaista, mutta kerrokset erottuvat väkisin tekniikan toimintaperiaatteesta johtuen. Seuraava kerros tavallaan leviää aina edellisen päälle, jolloin tulostuskerroksen reunaan syntyy pieni pyöreys. Kerrosten välit pistävät silmään paljon enemmän kuin esimerkiksi SLA-tulosteen todella tarkat kerrokset. Kerroksellisuuden vähentämiseksi kerrospaksuuden pienentäminen auttaisi, mutta varjopuolena on tulostusajan radikaali pidentyminen: 0,05 millimetrin kerrospaksuudella tulostetun kappaleen valmistumisaika on karkeasti arvioituna viisi kertaa pidempi kuin 0,25 millimetrin kerrospaksuudella tulostetun. Enemmän aikaa tarkoittaa enemmän kulutettua energiaa, epätehokasta prosessia ja suurempaa epäonnistumisen riskiä laitevirian tai muun vastaavan syyn takia.

Voi siis päätellä, että ainoa varteenotettava vaihtoehto toteuttaa jokaisen kappaleen esteettinen viehättävyys tehokkaasti on jonkinlainen pintakäsittely. Perinteinen kittaus, hionta ja maalaus eivät ole vaihtoehtoja, sillä niissä käytettävät kemikaalit eivät istu tuotteen perusideaan ja ne vievät paljon aikaa. Jos kappale olisi sorvauskappaleen muotoinen, voisi sen periaatteessa kiinnittää pyörivään akseliin ja hioa pinnan tasaiseksi. Lopullinen kiiltävä pinta voitaisiin luoda vaikkapa liekittämällä. Samalla mahdolliset tulostuksessa syntyvät ohuet muovirihmat ja muut pienet virheet palaisivat pois. Tässäkin tuntuu silti olevan hieman liikaa työvaiheita ja lopputuloksena olisi muovinen purkki.



Piensarjatuotantoa ajatellen menetelmän tulisi siis peittää kerroksellisuus, olla nopea ja kuormittaa ympäristöä mahdollisimman vähän. Katseet pitänee kääntää luonnollisiin materiaaleihin. Tästä syntyy tietenkin pieni dilemma. Valitsenko materiaalin ensin ja suunnittelen tuotteen sen ympärille, vai suunnittelenko ensin tuotteen ja etsin sille parhaiten sopivan pinnoiteratkaisun?

Jälkimmäinen vaihtoehto on kutsuva, muoto ja halutut mielikuvat johdattelevat joko täydelliseen ulkonäköön tai sitten kompromissiin ulkonäön ja haluttujen arvojen kesken. Ensimmäinen vaihtoehto taas tuntuu tympeältä, mutta toisaalta se edustaa kokeilullisempaa lähestymistapaa. Samalla loisin jonkinlaiset raamit suunnittelulle ja materiaali ohjaisi kohti ”täydellistä uurnaa”. Todellisuudessa ajatus muodosta ja materiaalista kehkeytynevät osittain rinnakkain.

## 2.1 Kivinen pinta

Intuitiolla heiteltyä arvokkaan tuotteen luonteeseen sopivia materiaaleja ovat kivi, metallit ja puu. Miten muovin saa muuttumaan kiveksi, puuksi tai metalliksi? Koska en ole velho, loogisin lähestymistapa voisivat olla pulverit. Erilaisissa kylmävalutekniikoissa eli muovihartsivaluissa, joissa jäljitellään jotain haluttua materiaalia, sekoitetaan sidosaineeseen esimerkiksi metallijauhetta, jolloin seoksella on jähmetyttyään joitain lisätyn materiaalin ominaisuuksia. Puupurua, hiekkaa ja metallijauheita on helposti saatavilla, mutta sidosainetta, joka häviäisi täydellisesti luontoon, ei tule heti mieleen. Erilaisia ekologiseksi itseään väittäviä epokseja kyllä näkyy olevan markkinoilla, esimerkiksi Entropy resins -yrityksen Super SAP -tuotteet, mutta epoksit, jotka eivät ole biohajoavia, eivät sovi käyttötarkoitukseeni.

Olen käyttänyt aikaisemmissa projekteissani betonia erilaisten sisustusesineiden pinnoitukseen, mutta materiaali on itsessään haurasta ja vaatii joko jonkin tartunta-aineen tai voimakkaan lakka- tai hartsipinnoitteen pysyäkseen erilaisilla pinnoilla kiinni. Jos otan lähtöreseptiksi kipsikomposiittitulos-timen tee-se-itse-materiaalin, johon lisään siivilöityä betonia saadakseni kivimäisen tai betonisen ulkonäön, voisin jopa onnistua. Samaa yhdistelmää voisi kokeilla myös puupurulla. Asiaa pitänee testata eli luoda testipenkki pinnoitteille.

Testin vähäisen käytännönmerkityksen takia menetelmien epätarkkuudesta ei kannata huolehtia. Tarkoituksena on selvittää, soveltuuko tämäntyyppinen materiaalseos mitenkään ohuen pinnoitteen luomiseen.

Kipsiseosta, jossa kipsiä on kaksi kolmasosaa, maltodekstriiniä yksi kuudesosa ja sokeria yksi kuudesosa, minulta löytyykin jo tonkka valmiina. Kipsinä käytän halvinta mahdollisinta tukkurilta löytyvää vaihtoehtoa. Maltodekstriini taas löysin lisäravinnekaupan hyllyltä. Betoni on käytännön syistä hankittu paikallisen rautakaupan valikoimasta. Yritin valita mahdollisimman perusmallisen betonin, jottei siihen olisi lisätty teknisiä ominaisuuksia parantavia lisäaineita. Käyttämieni materiaalien ekologisuudesta voidaan olla montaa eri mieltä. Esimerkiksi kipsipulverin valmistusprosessissa tarvitaan paljon lämpöenergiaa.

Valan materiaaleista testivalut kertakäyttökuppien pohjalle. Yksi laatta on pelkkää betonia, toinen on pelkkää kipsiseosta ja kolmas on 1:1 sekoitus näistä. Laattojen avulla pystyn vertailemaan pinnoitemateriaalin kestävyyttä ja ulkonäköä sekä luomaan eräänlaisen kestävyys- ja värikartan itselleni.

BETONI

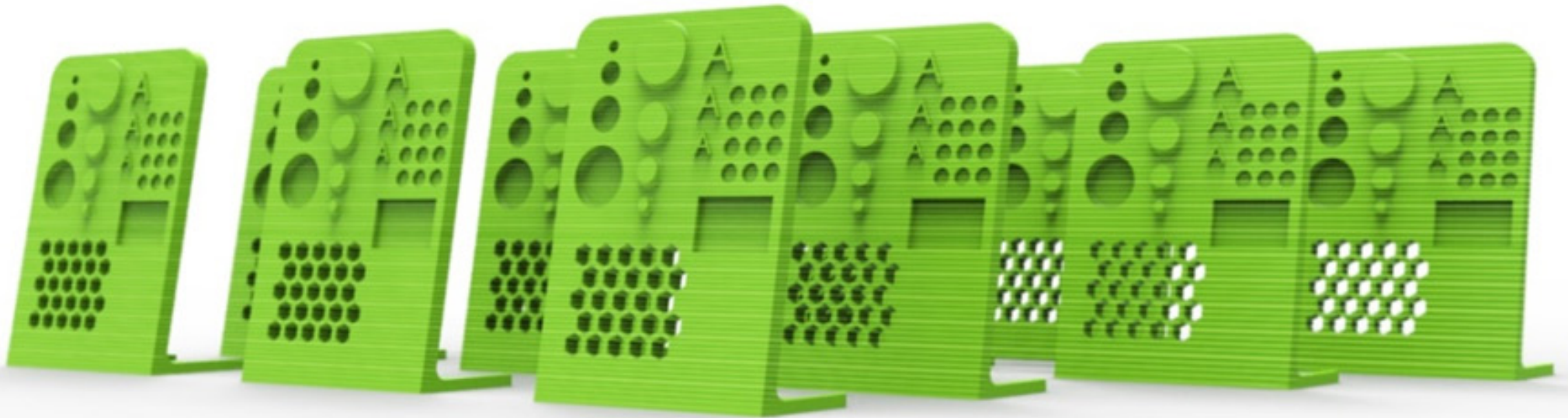
KIPSISEOS

BETONI & KIPSISEOS



Kuva 2. Materiaaliyhdistelmän värisävy osoittautui miellyttävän vaaleaksi. Kuvasta voi nähdä, miten seoksista tehdyt valut kestivät veitsellä tehdyn murtumistestin. (Pietiläinen, 2017.)

Ensimmäisenä käsituntumasta voi sanoa, että betoni on hauraan oloista, kuivakasta ja tuntuu käteen karkealta. Kipsiseos tuntuu lähes muovimaiselta. Betonin lisääminen materiaaliseokseen ei vaikuta tuntumaan juuri mitenkään. Seuraava testi paljastaa kaiken. Yritän vuolla testipaloista lastun irti askarteluveitsellä. Betoni murenee terän alla täydellisesti. Kipsiseoksesta lähtee vaivoin pieniä lastuja. Betonin ja kipsin seokselle veitsi ei saa juuri mitään aikaiseksi. Se on sitkeätä ja erittäin kovaa. Betonin väriin kipsiseos vaikuttaa mielenkiintoisesti. Vaikka seos on sekoitettu huolella, testipalan pinta on silti kiehtovan elävä ja miellyttävän vaaleasävyinen, kuten kuvasta kaksi näkyy.



Kuva 3. Testialustoissa on erilaisia rakenteita esimerkiksi tarttuvuuden ja peittävyuden kokeilemiseksi. Kuva on renderöity 3D-mallista. (Pietiläinen, 2017.)

Teen pienen tulostettavan mallin, jossa on kohokuviointia, syvennyksiä, pieni pala verkkorakennetta ja tasainen raaputuspinna. Pintakuviointilla haluan testata, häviävätkö yksityiskohdat pinnoitteiden alla; verkkorakenteella, miten hyvin materiaali tarttuu pinnoille, jotka ovat hankalasti saavutettavissa. Tasainen pinna on puhtaasti tarttuvuuden testaamiseen. Kuvassa kolme näkyvät erilaiset pintarakenteet.

Tulosteen kerrosten paksuudeksi valitsen 0,25 mm, sillä lopullisessa kappaleessa prosessin nopeuttamiseksi tarkkuuden on kärsittävä. Oikeastaan suuren kerrospaksuuden mahdollistamasta lyhyestä tulostusajasta koko ajatus nopean pintakäsittelyn luomiseen on syntynytkin. Eri foorumeilla ja internetin 3D-tulostusryhmissä pyörineenä voisin väittää, että alan harrastajilla vaikuttaa olevan pakkomielle tulosteiden tekniseen laatuun. Kun menetelmää aletaan katsoa osana tuotantoprosessia, on sen (FFF) heikoin lenkki laadun ja nopeuden suhde. Nopeuden kasvaessa laatu kärsii. Kun luodaan tuote, joka ei tarvitse aikaresursseilla saavutettavia ominaisuuksia, se alkaa vaikuttaa jopa kannattavalta.

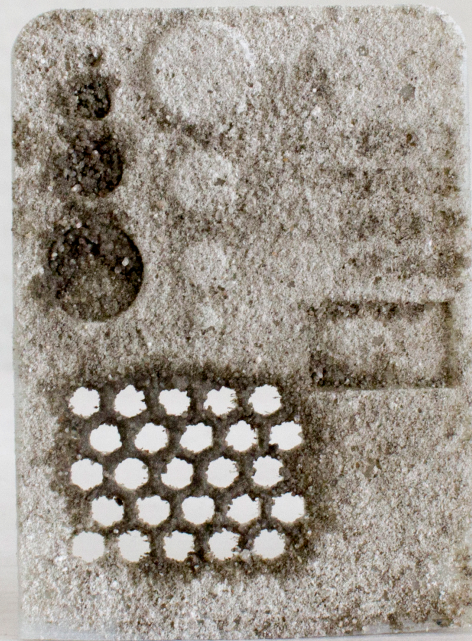
Tulostan kolme testialustaa. Ensimmäinen huomio testattaessa on, että tavallinen vesi jää helmeilemään muovin pinnalle. Siitä täytyy siis tehdä märkää eli lisätä tippa mäntysuopaa sekaan. Toinen havaintoni on, ettei kipsiseos ole hyvä ratkaisu ilmeisesti maltodekstriininsä takia. Kosteus ei leviä seoksessa, ja se jähmettyy hieman paakkuiseksi. Seos, josta maltodekstriini taas puuttuu, jähmettyy huomattavasti tasaisemmaksi pinnaksi. Maltodekstriini on siis jätettävä pois, kuten kuvasta neljä voi päätellä.

KIPSISEOS ILMAN MALTODEKSTRIINIÄ&BETONI

KIPSISEOS&BETONI



KOSTUTETTU



MÄRKÄ



Kuva 4. Pinnoitteen testaus käytännössä. Testialustojen pinta ennen pinnoituskokeiluja on suoraan tulostimesta. Jotta valmistusprosessi pysyisi yksinkertaisena, esimerkiksi erilaiset karhennusmenetelmät jätettiin huomiotta. (Pietiläinen, 2017.)

## 2.2 Luonnosta 3D-malliksi

Hyvän uurnan on mielestäni sovelluttava sekä hyllyllä säilytettäväksi muistoesineeksi että haudattavaksi – kuten aiemmasta monologistani voi päätellä. Niin kliseiseltä kuin se kuulostaakin, lemmikin tuhkista tulee luopua vasta, kun on henkisesti valmis, ei silloin kun sisustustaulujen vaihtuminen aiheuttaa hirvittävän fengshuin sotkeentumisen uurnan kanssa. Uurnan on oltava ajaton, sillä sitä ei voi vaihtaa muodin muuttuessa.

Uurnan on siis sovittava erilaisiin asuntoihin. Sen pitää istua niin selkeälinjaiseen design-kotiin kuin elämäntäyteiseen hieman hajan hajan olevaan asuntoon. Todellisuudessa on lähes loputon määrä erilaisia olohuoneita ja tyyllilajien yhdistelmiä, mutta hillitty muotoilu voisi kattaa tehokkaasti kuluttajan kannalta esteettiset tarpeet.

Haluaisin uurnan designin sisältävän jotain symboliikkaa. En mitään ilmiselvää, enkä uskonnollisiin symboleihin viittaavaa, vaan jotain hienovaraista. 3D-tekniikoita hyödyntäessä sortuu helposti erilaisiin symmetrisiin tai muuten matemaattisiin muotoihin. Erilaiset pyörähdyskappaleet, toistuvuudet ja sulavat linjat melkeinpa imevät itseään kohti. Miten tästä pääsisi eroon? Olisi sääli luoda tuote, jonka voisi pienillä strategiamuutoksilla muuttaa perinteisillä valmistustekniikoilla valmistettavaksi, joten valitsemastani 3D-tulostusmenetelmästä on otettava kaikki irti.

Luonto on aina hyvä inspiraation lähde. Ehkä se voisi tarjota jotain laatikon ulkopuolelta. Luonnon muodothan ovat, kas kummaa, orgaanisia. Suuntaan askeleeni metsän siimekseen. Silmäni poimivat erilaisten puunrunkojen, kuten vanhojen mäntyjen, uurteisia pintoja, kuivuneita oksia ja käpyjä. Kävyin muodot, ne ovat toimineet inspiraationa niin valaisimille kuin kuoseillekin. Yksi käpymäisestä muodosta inspiroitunut tuote on Poul Henningsenin suunnittelema Louis Poulsen PH Artichoke riippuvalaisin (Louis Poulsen, 2017). Oikeastaan käpy on luonnon oma taideteos, ja siihen voi sisällyttää samanlaista elämän jatkumisen symboliikkaa kuin kananmuniin. Mitä jos poimisin erilaisia käpyjä talteen ja hyödyntäisin niiden muotokieltä ensimmäisessä uurnassani? Ja näin päädyinkin tepastelemaan metsässä taskut täynnä eri aukeamisen vaiheissa olevia männyn ja kuusen käpyjä. Tunnen oloni hieman erikoiseksi, mutta ehkä pinnan alla lymyävä taiteilijasieluni on kömpimässä pinnalle. Törmään yhteen erityisen kiinnostavaan käpyyn. Se on kooltaan pienen lapsen nyrkin kokoinen, muodoltaan männynkäpymäinen, mutta hajultaan ja suomurakenteeltaan kuusimainen. Sembramännyn kävyin epäsäännöllinen säännöllisyys on kiehtovaa, vaikkakin ihmiskäsin vaikeasti toteutettavissa.



Tässä vaiheessa sanottakoon, että en ole koskaan osannut harjoittaa käden ja silmän koordinaatiota 2D-pinnassa. Tästä johtuen luovat suunnittelumetodini ovat usein hyvin käytännönläheisiä kokeilullisia lähestymistapoja, siirtymistä ideatasolta suoraan 3D-suunnitteluun. Erityisesti pidän tekniikoiden yhdistelemisestä ja työvälillä leikittelystä. Alussa on hyvin karkea ajatus ja ehkä jokin piirustus antamassa pientä visuaalista pönkitystä idealle. Tästä syntyy automaattisesti visioita toteutustavoista ja niitä sen enempää lyttäämättä olen oppinut ryhtymään nopeasti tuumasta toimeen. Massataiteellinen eli vahvasti tunteisiin vetoava veistoksellinen multifunktionaalinen teos, joksi tulevaa uurnaani haluan kutsua, on mahdollista toteuttaa omalla tavallani. Ryhmädynamiikkaa vaativat projektit taas tarvitsevat parempaa ajatusten jakoa, johon tällainen todella nopean syklin kokeilullinen toimintatapa ei toimi.

Ensimmäisenä ideanani on siis hyödyntää kävyn olemusta. Miten sen muodon saisi helpoiten vangittua? 3D-teknologiasta kiinnostuneena minulle on ilmiselvää, että 3D-skannaamalla. Käpy ei kuitenkaan ole mikään helpoin skannattava, varsinkaan siten, että tuota dataa pystyisi hyödyntämään käytännössä. Ongelmia aiheuttavat kävyn muodon muuttuminen kuivuessa, saavuttamattomat onkalot suomujen alla ja pinnan muut virheet. Reikiä sisältävän pinnan tasaiseksi saaminen jälkikäteen on kohtuullisen haastavaa tai ainakin aikaa vievää. Siksi järkevintä on muokata kävystä helpommin hyödynnettävä. Ensimmäiseksi tukin pinnan pienet reiät muovailuvahalla ja tasoitan ne askarteluveitsillä. Seuraavaksi pitää estää suomujen liikkuminen ilmankosteuden mukaan ja tukkia niiden väliset onkalot. Kärsivällisyyteni ei riitä niiden vahaamiseen yksitellen. Päätän kostuttaa kävyn sumutepullolla, sirotella siivilän läpi kipsiä suomujen väliin ja harjata ylimääräisen kipsin pois pensselillä. Lopuksi kastelen kävyn sumutepullolla, jolloin saippualla märeksi tehty vesi pääsee valumaan suomujen väliin jääneeseen kipsiin. Lopputulos näkyy kuvassa viisi. Kuivuttuaan välit ovat ummessa ja käpy tuntuu kovalta kuin kivi. En voi uskoa menetelmän toimivan ensimmäisellä yrittämällä näin hyvin.



Kuva 5. Sembramännyn käpy valmisteltuna 3D-skannaukseen. Käytin 3D-tulostimen trapetsimutteria pitämään kävyn pystyssä. (Pietiläinen, 2017.)

Itse skannausprosessi vie hyvän tovin. 3D-skannerina käytössäni on NextEnginen laseriin pohjautuva työpöytäskanneri. Kävyä kokonaisvaltainen skannaaminen vaatii kaksi eri täyden pyörähdyksen skannausta, ensin käpy asetettuna pystyyn ja sitten kyljelleen pyörityspöydälle. Yhdistän nämä kaksi skannausta yhtenevien pintapisteiden avulla ja siistin syntyneen pinnan alustavasti NextEnginen oman automatiikan avulla. Lopputuloksena on työstetty 3D-malli kävystä (Kuva 6.).

Kävyä geometria ja pinta on käsiteltyä otollinen 3D-skannaamiselle. Se on mattapintainen ja siinä on paljon yksityiskohtia 3D-skannausmenetelmien referenssipisteiksi. Näin ollen mikä tahansa 3D-skannausmenetelmä toimisi kappaleen digitointiin. Jos käytössä ei olisi ammattitason 3D-skannauslaitteistoa, samaan lopputulokseen päästäisiin esimerkiksi koostamalla 3D-malli valokuvista fotogrammetrialla.



Kuva 6. Skannauksesta syntynyttä 3D-mallia joutuu muokkaamaan hieman yksinkertaisemmaksi ja sileämmäksi mallinnusprosessin sulavoittamiseksi. (Pietiläinen, 2017.)

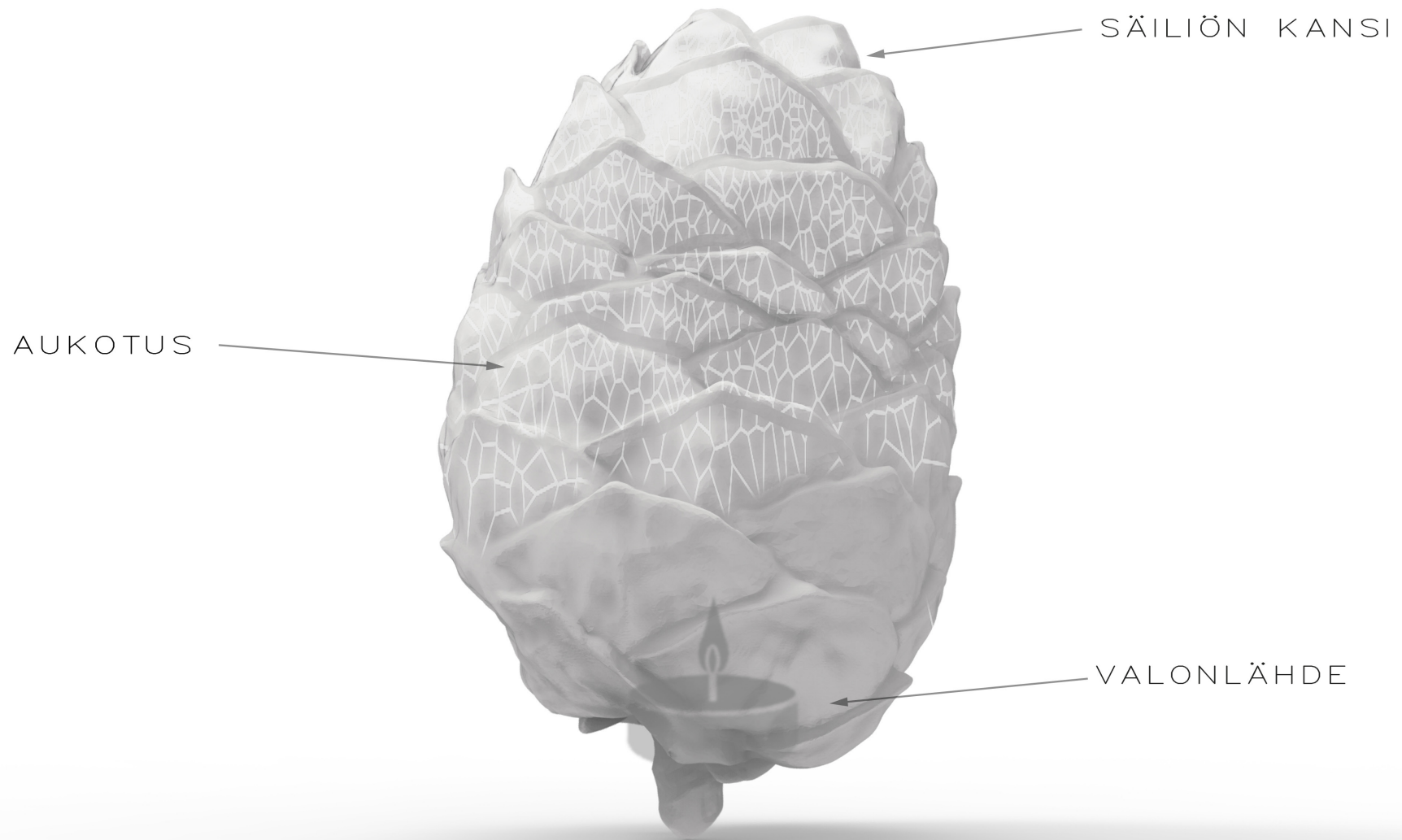
## 2.3 Kävystä uurnaksi

Oikeaa käpyä luonnollisempaa ja orgaanisempaa lähtökohtaa ei uurnalle voisi olla. Seuraava haaste onkin luoda kävyn muodosta uurna. Tässä vaiheessa voisi olla hyvä määritellä uurnan toiminnallisuudet. Periaatteessa uurnan ei tarvitse olla perinteinen kannellinen purkki, sillä 3D-tulostus mahdollistaa tuhkien lisäämisen uurnan säiliöön jo valmistusvaiheessa. Tällöin koko kokoonpano pystyttäisiin tulostamaan yhdellä kertaa. Ainoa riski on tulosteen epäonnistuminen tuhkien lisäämisen jälkeen. Materiaali on kuitenkin helposti työstettävää, joten tuhkat eivät ole ikuisesti jumissa tulosteen sisällä.

Kannettomuus antaisi myös suunnitteluun vapauden luoda veistoksellinen teos. Tuhkasäiliö voisi olla integroituna uurnan sisälle, tavallaan näkymättömiin. Tällainen ratkaisu monimutkaistaisi prosessia asiakkaan näkökulmasta, sillä tuhkat tulisi toimittaa ensin uurnan valmistuspaikkaan ja tämän jälkeen uurna pitäisi lähettää asiakkaalle. Turhia siirtymiä siis. Ainoa fiksu vaihtoehto olisi integroida valmistus suoraan krematoriolle, mutta tällöin valinnanvapaus tavallaan vääristyisi. Tuntuisi hieman erikoiselta valmistaa itse korkeammalla katteella olevaa tuotetta ja myydä samalla kilpailevien toimijoiden tuotteita tyydyttääkseen asiakkaiden erilaiset maut. Ehkä perinteikkäämpi, avattava uurna on käytännöllisin ja kestävin ratkaisu. Uurna tilataan ja toimitetaan joko suoraan krematoriolle tai lemmikinomistajalle.

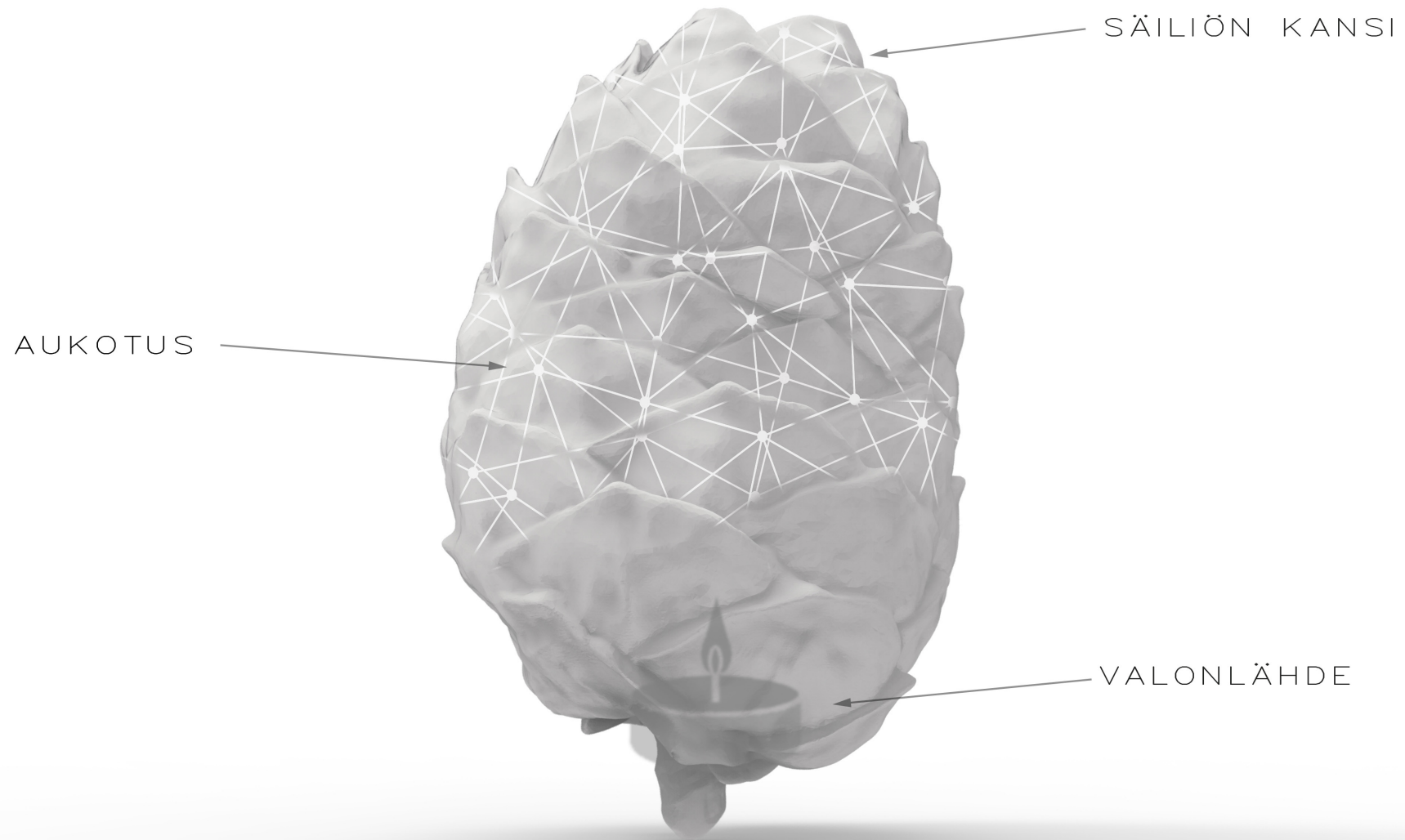
Valo yhdistyy ajatuksissani automaattisesti muistoesineeseen. Valo luo tunnelmaa ja pitää positiivisuutta yllä. Lämmintä loimua on mielestäni vaikea yhdistää synkkyyteen ja suruun, vaikkakin tuli on hyvä renki mutta huono isäntä. Päätän siis liittää uurnan ja muistoesineen yhdistelmään epäsuoran valon. Kynttilälyhty on lähes itsestään selvä ratkaisu, mutta haluan luoda jonkinlaisen uuden tavan yhdistää uurna ja valo. En halua tehdä uurnan kanteen tuikkutelinettä ja hymistellä sen tunnelmalla. Haluan tehdä jotain esteettisesti kiehtovaa.

Suunnittelen uurnan siten, että sen säiliön tilavuus on perusmallissa noin puoli litraa. Tämän pitäisi riittää keskikokoisen eläimen tuhkille, mikäli muiden markkinoilla olevien uurnien tuotekuvauksiin on luottaminen.



Kuva 7. Ensimmäisessä luonnoksessa ideana on luoda orgaanista verkko-rakennetta, josta valo pääsee loimuamaan. (Pietiläinen, 2017.)

Teen suoraan renderöinnin päälle piirustuksen, jossa kävyn suomut luovat tavallaan kulhomaisten kätkyen, jossa uurnan yläosa lepää (Kuva 7.). Ajatuksena koko suunnitelmassa on, että uurnan alaosaan voidaan sijoittaa jokin valonlähde, esimerkiksi led-tuikku, jonka valo loimuaa solumaisen rakenteen lävitse. Tätä varten uurnassa on oltava kaksoisseinämärakenne, jolloin tuhkatilan ja uurnan ulkokuoren välissä on kanavat, joista valo pääsee hehkumaan. Tarkoituksena on luoda elävä ja esteettisesti mielenkiintoisen pinta, jossa valo kajastaa ”solujen” aukoista.



Kuva 8. Toisessa luonnoksessa geometrinen verkkorakenne yhdistettynä valonlähteeseen luo uurnan ympärille satumaisen varjokuvion. (Pietiläinen, 2017.)

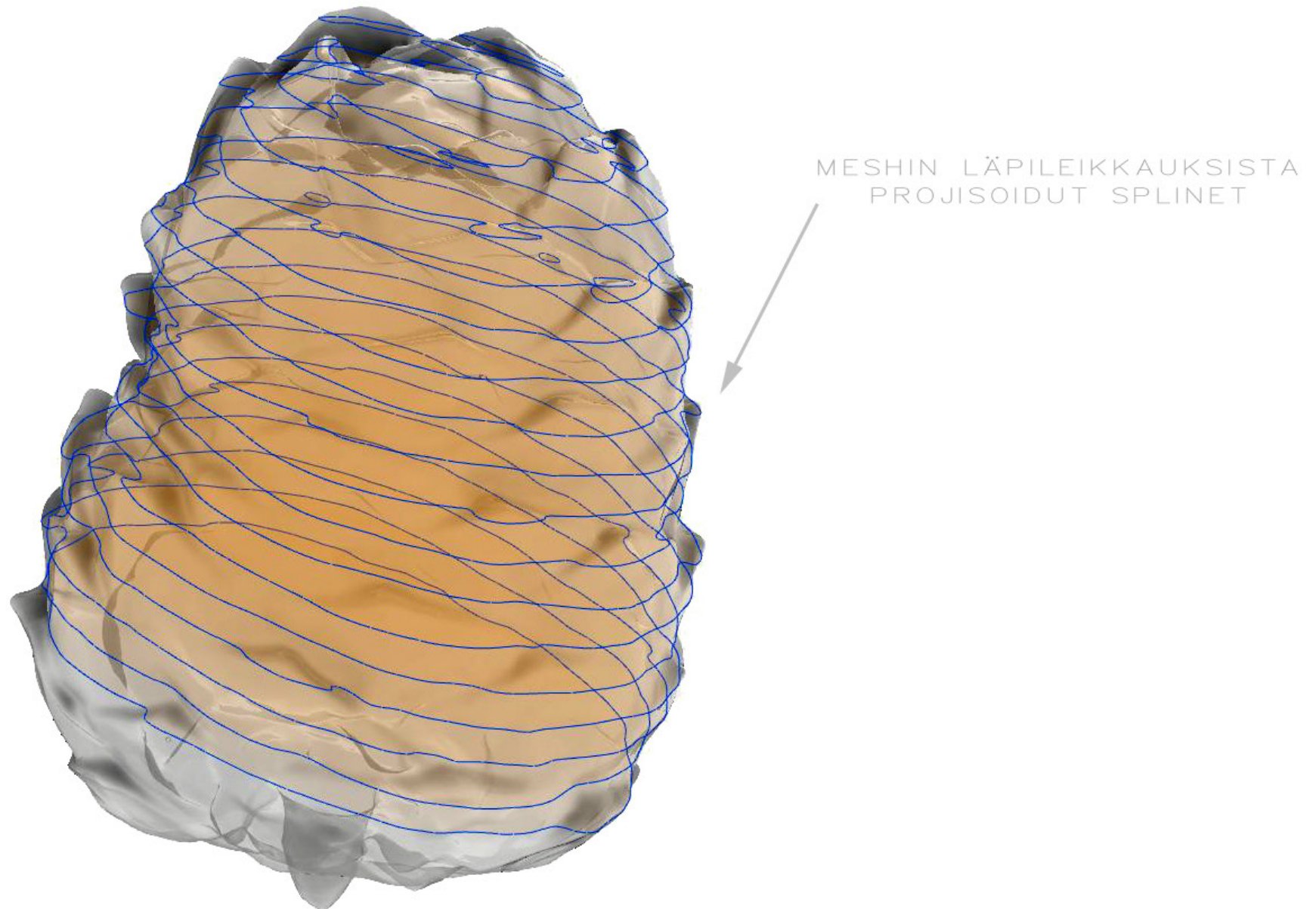


Toinen luonnos pohjautuu samaan pohjaideaan generoida geometrista muotoa orgaaniseen pintaan (Kuva 8). Teräväkulmainen polygonimainen aukotus tuo luonnolliseen muotoon toivottua kontrastia ja luo pintaan pisteitä, elämästäkin tuttuja risteyskohtia, joihin katse sekä mieli hakeutuvat. Tällöin uurnaa ihailtaessa silmät löytävät joka kerta uuden tarkennuspisteen. Tällainen aukotus luo oksamaisia varjoja uurnaa ympäröiville pinnoille, kun valonlähde on uurnan sisäpuolella. Se, miten uurna seisoo valonlähteen päällä, on vielä mietinnässä. Ehkä annan muodon sulautua luonnostaan funktionaalisten tarpeiden mukaan 3D-mallinnusvaiheessa. Tuhkatilan kansi olisi vain kartiomainen leikkaus rakenteesta ja se häviäisi uurnan yläpintaan lähes saumattomasti.

A grayscale background image of an artist's desk. On the left, there is a tall stack of white papers. In the foreground, a white paint palette is visible. Several brushes are scattered on the desk, including a large brush with dark bristles in the lower right. The overall scene is softly lit and out of focus, creating a calm and creative atmosphere.

# 3. Toteutus

Kävylle ominaisen monimutkaisen geometrian muuttaminen CAD-alustoilla muokattavaksi malliksi on lähestulkoon mahdotonta. Teen Fusion 360 -ohjelmassa pienen kokeilun. Yritän muuttaa 3D-skannauksesta syntyneen stl-tiedoston kerroksittain splineiksi. Tarkoitukseni on saada kävyn läpileikkauksista piirrokset, joita voisin käyttää loppukappaleen geometriassa (Kuva 9.). Huomaan, että mallia joutuisi yksinkertaistamaan todella paljon, sillä kävyn suomujen yksityiskohdat häviäisivät täydellisesti, jos läpileikkauksesta yrittäisi tehdä yhden yhtenäisen piirroksen. Toisekseen työssä tulisi menemään todella kauan.

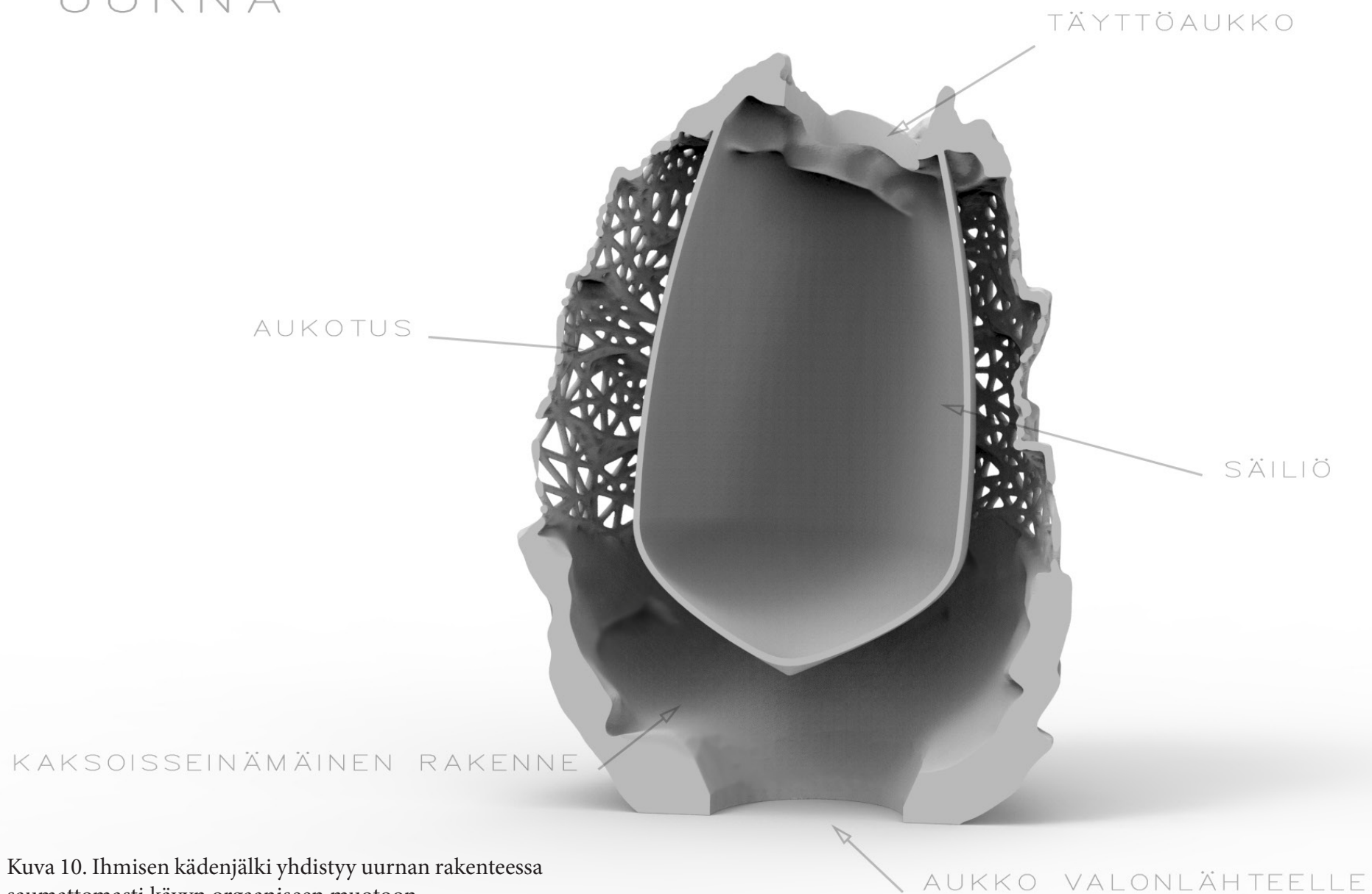


Kuva 9. Polygonimallin muuttaminen CAD-muotoon osoittautui luovuutta liikaa rajoittavaksi.  
(Pietiläinen, 2017.)

Toinen vaihtoehto on yksinkertaistaa mallia todella rankalla kädellä polygonitasolla, jolloin CAD-ohjelmat, kuten Solidworks, pystyvät muuttamaan stl-tiedoston ymmärtämäkseen solid-malliksi. Tällöin lopputuloksena on todella kulmikas malli, sillä tuon muunnoksen onnistumiseksi polygoneja eli mallin pinnan muodostavia kolmioita saa olla vain joitain kymmeniä tuhansia, konvertoinnin onnistumiseksi järkevässä ajassa. Tällä menetelmällä syntyvä malli ei silti ole sulavalinjainen, vaan sisältää valtavan määrän suoria pintoja. Toinen vaihtoehto olisi tuoda malli ohjelmaan Scan to 3D -toiminnolla esimerkiksi pistepilvenä, mutta en usko saavuttavani haluttua lopputulosta CAD-alustoilla.

Lähden muokkaamaan 3D-skannattua käpyä ”savipallona” eli valitsen ohjelman, jossa tiedostoa muokataan meshinä, jolloin malli pysyy pienistä kolmioista koostuvana. Tähän käyttötarkoitukseen Autodeskin Meshmixer on tehokas, ja mikä parasta, ilmainen työkalu. Voin mallintaa itse säiliöosan ja muut skarpi kohdat CAD-puolella ja liittää ne meshiin erikseen. Helpoiten meshimäinen rakenne syntyy ensin muokkaamalla kolmioista koostuvan mallin pinta halutunlaiseksi ja generoimalla tämän jälkeen jokaisen polygonin reunoja pitkin kulkevaa geometriaa. Pitkän mallinnusprosessin jälkeen olen ainakin itse varsin tyytyväinen mallin ulkonäköön. Toiminnallisuudesta pääsee varmuuteen vasta ensimmäisen tulosteen myötä.

# UURNA

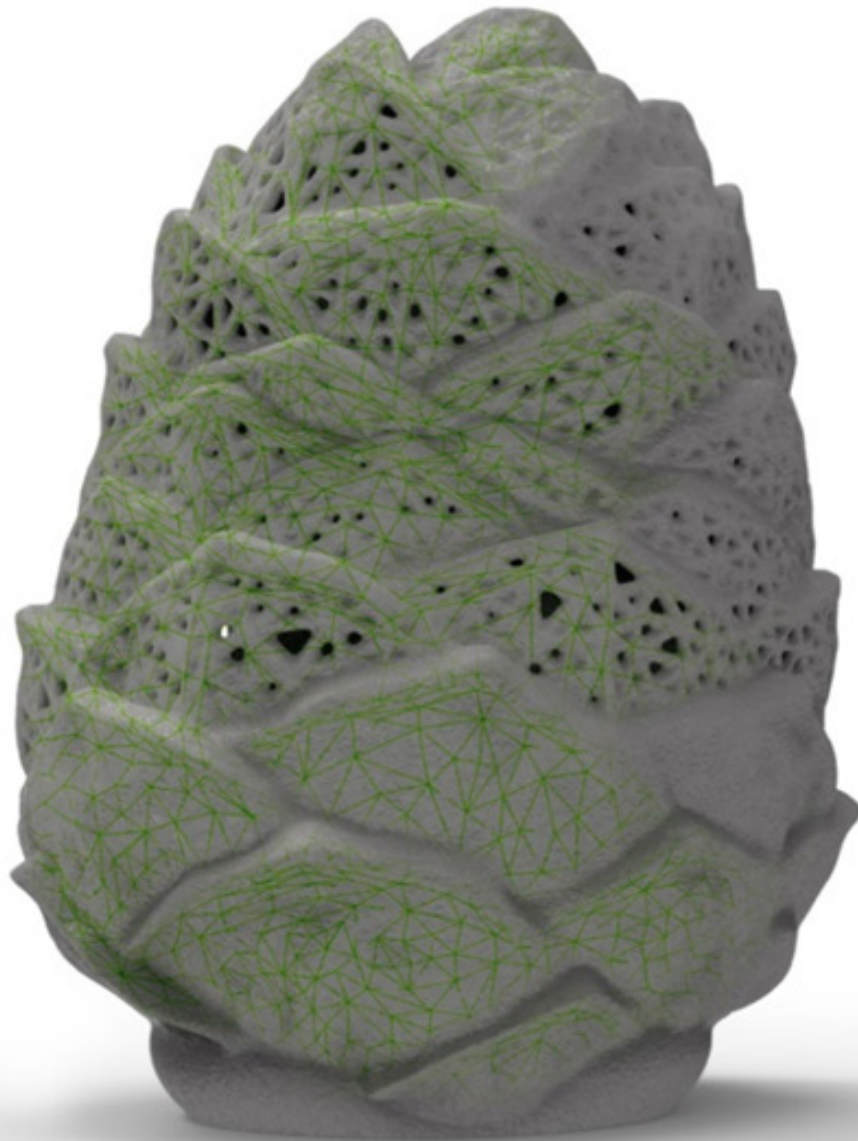


Kuva 10. Ihmisen kädenjälki yhdistyy uurnan rakenteessa saumattomasti käyn organiseen muotoon. (Pietiläinen, 2017.)

## 3.1 Sisäisen markkinoijan herääminen

Päätän tehdä esityskuvista mainosmaisia herättääkseni itsessäni markkinoinnillisen ajattelun ja lähestyäkseni pääni sisällä muhivaa ajatusta brändistä ja ideologiasta tuotteen takana. Saavuttaakseni kansainvälistä näkyvyyttä alustavat kuvatekstit ovat englanniksi. Tuotenimellä haluan ilmentää ihmisen kädenjäljen ja luonnon kauniiden muotojen yhdistymistä. Kideomainen rakenne sulautuu kävyn luonnolliseen suomurakenteeseen. Liittämällä suomen kielen sana kide ja englanninkielen vastine kävyille, cone, yhteen uurna saa nimensä Kidecone.

Ensimmäinen esityskuva ilmentää sitä, ettei ratkaisu maapallon ongelmiin tule takertumalla vanhoihin aikoihin. Hankkimalla modernin uurnan ostaja on mukana kehittämässä kestävästä tulevaisuutta. Tällaisten mielikuvien liittäminen uurna on erittäin pikkumaista mutta tavallaan raflavaa. Kuva-muokkauksilla on tarkoituksena luoda ekologinen mutta teknologiasävytteinen habitus tuotteelle (Kuva 11.).



TECHNOLOGY WILL SAVE  
OUR  
PLANET FROM US.

MAKE DIFFERENCE  
BY  
MAKING THE RIGHT CHOICE.

Kuva 11. Esityskuva ilmentää teknologian ja luonnon symbioosia.  
(Pietiläinen, 2017.)



Toinen esityskuva välittää eksistentiaalista tuskaani metsien kasvavasta hyötykäytöstä. Metsissä kun on muitakin puolia kuin pelkkä sijoituskohteena tai hiilinieluna toimiminen. Mallin ulkonäöllä pyrin myös tuomaan palan luonnon muutokieltä lemmikkinsä menettäneen kotiin. Luonto haluaa menetyksen kourissa riutuvaa ihmisparkaa (Kuva 12.).



FORESTS CAN CRY  
BUT THEY CAN'T  
PROTECT THEMSELVES.

MAKE DIFFERENCE  
BY GIVING THE  
BEST FOR YOUR PET.

Kuva 12. Tässä esityskuvassa luonto  
kutsuu suojaattejaan.  
(Pietiläinen, 2017.)

## 3.2 Mallista todeksi

Hankkimani Extrudr-filamentin saavuttua tuntemukseni ovat hieman ristiriitaiset. Paketin päällä komeilee toimituksenkin osalta CO2 neutral -logo, mutta paketin avattuani huomaan materiaalin olevan samanlaisella muovikelalla kuin kaikki muutkin tulostusmateriaalit. Kela on valmistettu polykarbonaatista. Kyseinen materiaali on mahdollista kierrättää, mutta yksilötasolla tämä ei ole kovin helppoa. Jotkin ulkomaiset tahot ottavat keloja vastaan, mutta ne pitää toimittaa omakustanteisesti heille. Jonkinlainen panttijärjestelmä voisi tulevaisuuden kannalta olla materiaalikeloilta fiksua.

Kysyin vuonna 2016 Stratasyksen 3D-tulostimien maahantuojalta, miten heidän laitteidensa materiaalikasetit voisi kierrättää, sillä heidän FDM-koneidensa kaseteissa on maininta kierrätettävyydestä. Vastaus oli, että oikeasti ei mitenkään. Muoviset kasetit heitetään yleensä energijakeeseen käytännössä kertakäyttöisten tulostetasojen kanssa. Jos laitevalmistajan omassa ekosysteemissä käyttökelpoisten materiaalikasettien kierrätys ei toimi, taitaa kuluttajille suunnatuissa materiaalikeloilta tämäkin jäädä kauniin ajatuksen tasolle. Miksei tuota kela voisi korvata vaikkapa kierrätyspahvista valmistetulla vaihtoehdolla?

Maailma on näemmä kompromisseja pullollaan. En tosin voi tietää, olisiko tuo pahviversio esimerkiksi tarvittavan puhtaan veden määrässä yhtään sen ekologisempi ratkaisu, tämä polykarbonaatista valmistettu kelahan saattaa olla kierrätysmateriaalista valmistettu. Ainakin pahvi loisi mielikuvia kokonaisuudessa ympäristöystävällisemmästä valinnasta, vaikka siihen sitoutunut kosteus saattaisi tuottaa ongelmia materiaalin varastoinnissa. Tulostusmateriaali itsessään vaikuttaa sitkeältä ja tulostuu hyvin.

Päätän tehdä kokeilutulosteen, jonka jälkeen prosessia voidaan optimoida esimerkiksi kerrospaksuutta, tulostusnopeuksia, seinämävahvuuksia ja täyttöä säättämällä siihen pisteeseen, että malli on vielä tukeva ja tarpeeksi siisti pintakäsittelyä mutta mahdollisimman nopea tulostaa. Mallinnusvaiheessa tulisi siihen johtopäätökseen, että vähäinen tukimateriaalin käyttö ei ole tulosteessa ongelma, sillä tukirakenteeton kaksoisseinämainen rakenne tulisi mitä todennäköisimmin viemään enemmän materiaalia verrattuna hentoon irrotettavaan tukirakenteeseen.

Tulostan ensimmäisen mallin 0,25 mm kerrospaksuudella. Suuttimen pursotusaukko on 0,5 mm, ja se on kovametallia. Materiaalin tulostuslämpötilana on 190 °C ja tulostustason 50 °C, seinämävahvuus on 1 mm ja täyttönä 9 % ruudukkorakenne. Tällä hyvin lähelle vakioasetuksella tulosteen syntymiseen menee noin kymmenen tuntia. Seurattuani prosessin virrankulutusta voin päätellä, että 120 w keskikulutuksella yhden 20 cm korkean uurnan valmistukseen palaa tulostettaessa 1,2 kW sähköä. Sinällään se tuntuu paljolta, mutta käytännössä se vastaa kymmenen minuutin lämmitystä normaalitehoisella sähkökiukaalla.

Pudottamalla tulostuslämpötilaa ja madaltamalla tulostustason lämpötilaa kulutus tulee putoamaan. Tässä pitää muistaa tasapainotella järkevyyden kanssa: Liian matala materiaalin sulatuslämpötila johtaa pursotuskoneiston ylikuormitukseen, kun materiaali viskositeetti kasvaa. Tämä voi pahimmillaan johtaa pursottimen askelmoottorin ennenaikaiseen hajoamiseen. Epäonnistunut tuloste tai laitteen ennenaikainen rikkoutuminen ei ole muutaman säästetyn tuulivatin arvoista.



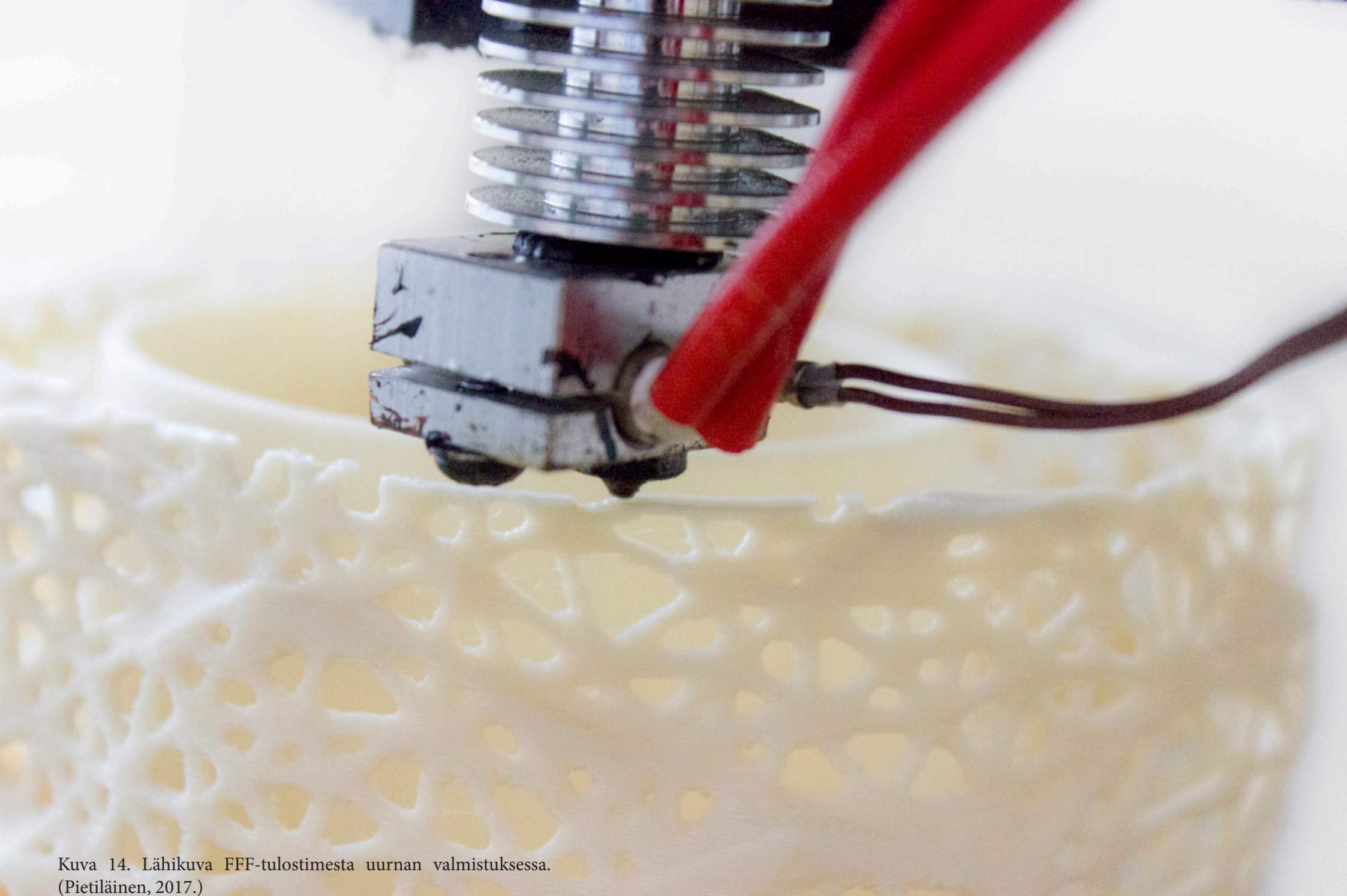
3D-TULOSTE

Kuva 13. Ensimmäinen 3D-tuloste oli fiasko. Aukotus oli auttamatta liian pieni. (Pietiläinen, 2017.)

Ensimmäistä tulostetta katsoessa voi huomata, että olen tehnyt kardinaalimunauksen. Verkkorakenteen aukot ovat renderöintejä ajatellen oikean kokoisia, mutta todellisuudessa niiden tulisi olla hieman suurempia, ettei pinnoite pääsisi tukkimaan niitä. Tässä puskee esiin 3D-tulostamisen loistokuus ja sudenkuoppa: 3D-suunnittelussa tulee helposti edettyä liian nopeasti toteutusvaiheeseen, mutta onneksi pienet ajatusvirheet realisoituvat käsin kosketeltaviksi tunneissa. Ei muuta kuin tiedosto auki ja muokkaamaan verkkorakenteesta hieman hennomppaa.

En tietenkään tallentanut kovin monia välivaiheita työskennellessäni, joten piirrepuun, eli graafiseen käyttöliittymään kerätyn koko mallin muokkaushistorian puuttumisen takia työ on aloitettava lähestulkoon alusta. Onneksi erilliset mallin komponentit ovat valmiina eri tiedostoissa, joten esimerkiksi verkko-osan pystyn toteuttamaan samalla mallilla mutta hennompana. Näin en joudu muokkaamaan tavoittelemaani ulkonäköä alkuperäisistä esityskuvista poikkeavaksi.

Hentojen rakenteiden takia muokkaan tulostimen rakennetta poistamalla muun muassa tuotteen tulostuksen kannalta tarpeettomat jäähdytyskomponentit ja riippuvat rakenteet suuttimen välittömästä läheisyydestä siten, ettei mikään voi vahingossakaan törmätä tulosteeseen (Kuva 14.). Valitsemani materiaali ei onneksi ole herkkä vääntyilemään jäähtyessään, joten tämä on lähinnä varoimenpiteen varoimenpide.



Kuva 14. Lähikuva FFF-tulostimesta uurnan valmistuksessa.  
(Pietiläinen, 2017.)



Kuva 15. Onnistuneessa versiossa verkkorakenteella ei ole vaaraa umpeutua pinnoituksessa. (Pietiläinen, 2017.)

Toinen versio alkaa jo näyttää siltä, että valaisuidea tulee toimimaan sen kanssa. Urnassa yhdistyvät lyhty, hautakivi, urna ja muistoesine modernilla tavalla.

Urnan pinnoittaminen osoittautuu yllättävän haastavaksi. Saippualliuosta ei saa sumutettua kappaleen pintaan riittävän tasaisesti, jolloin pinnoitekaan ei asetu mallin pintaan tasaisesti. Pensselöin saippualliuosta kappaleen pintaan, mutta lopputulos on kerrassaan tragikoomisen näköinen kökkö.

Hetken ihmeteltyäni mietin, mikä olisi tasaisesti leviävä maalimainen materiaali, joka maatuisi. Mieleepi juolahtaa jostain kaukaisuudesta ortodoksisen kirkon ikoneista kertova juttu, jossa käytettiin kananmunan keltuaista temperana. Kananmunan käyttö kiinnikeaineena rajaa asiakaskunnasta esimerkiksi ne vegaanit, jotka karttavat kaikkea eläinperäistä, mutta tällä tuskin on merkitystä. Urnan valmistus alkaa tuntua urnan leipomiselta.



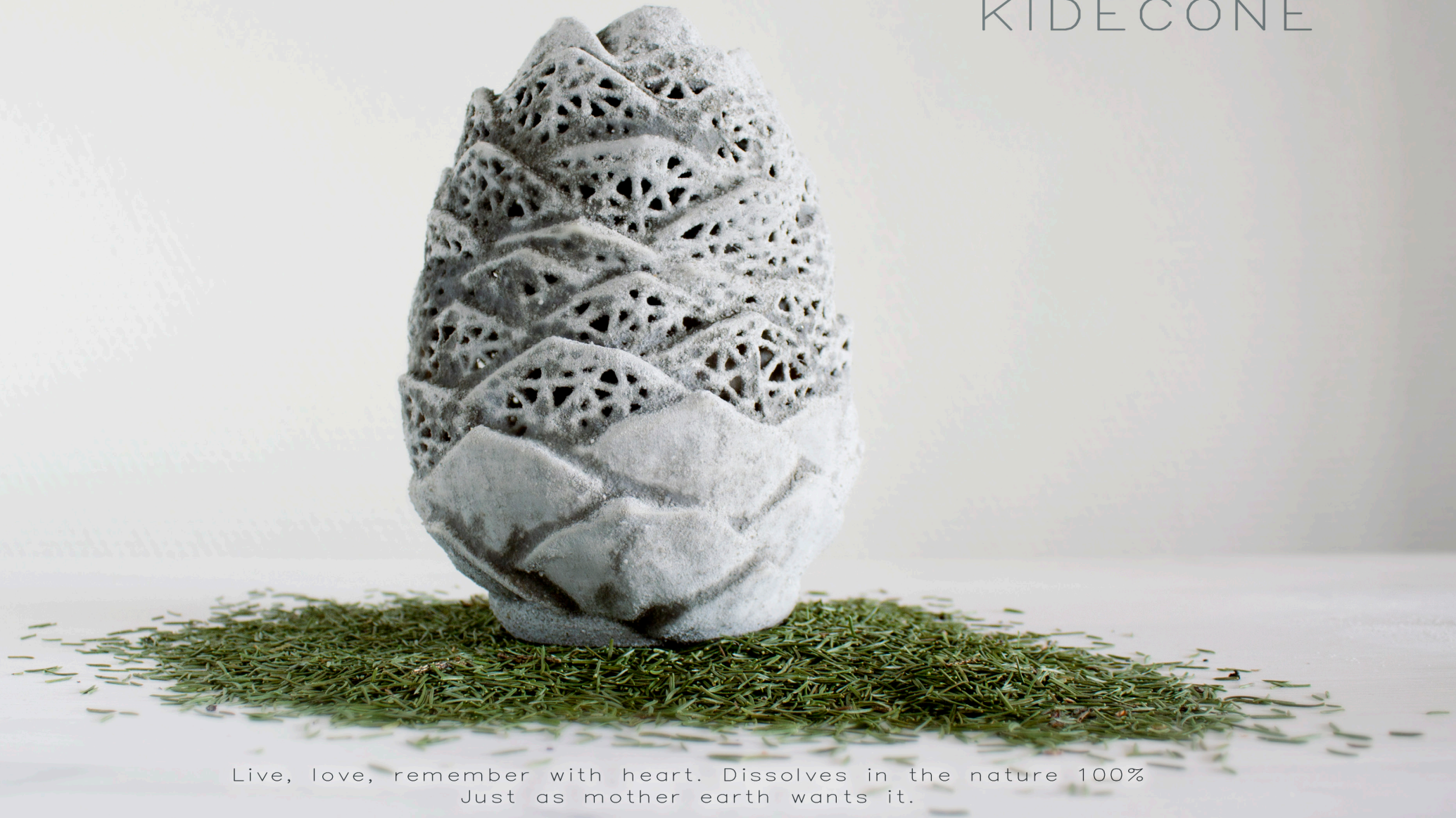


Kuva 16. Uurnan pinnoituksessa tarvittavat välineet.  
(Pietiläinen, 2017.)

Toimiva valmistusprosessi alkaa pikkuhiljaa hahmottua. Pinnoittamiseen tarvitaan siis itse jauheseos, siivilä sen siroitteluun ja sivellin keltuaistemperan levitykseen ja ylimääräisen tomun pois pyyhkimiseen. Pinnoitettua kappaleen tällä reseptillä lopputulos on hyvin lähellä sitä mitä toivoin. Pinnoitteen kuivumisaika kohtuullisen kuivassa sisäilmassa on noin pari tuntia.

Keltuaistempera vetäytyi suomujen uurteisiin luoden kuviointia, jota en osannut edes toivoa. Pinta on karkea, mielestäni erittäin kiinnostava, eikä se rapise. Pidän lopputulosta onnisuneena (Kuva 17.).

# KIDECONE



Live, love, remember with heart. Dissolves in the nature 100%  
Just as mother earth wants it.

Kuva 17. Valmis tuote havupedillä. (Pietiläinen, 2017.)

FEELINGS ARE REAL  
SO  
LIGHT THEM UP.



KIDECONE

Kuva 18. Kidecone tuo valoa pimeisiin hetkiin.  
(Pietiläinen, 2017.)

Valaistusta vähennettäessä uurnasta tulee uusi puoli esiin. Valonlähteenä kuvassa on tavallinen led-tuikku. Led-tuikku itsessään on yksi rihkamatuotteen perikuvista, mutta sen pitkäikäisyys ja helppokäyttöisyys kuitanee ristiriidat ekologisuuden kanssa. Paristotkin ovat nykyään helposti kierrätettävissä tavallisen kauppakäynnin yhteydessä. Perinteinen kynttilä aiheuttaisi tulipalovaaran, eikä ajatus jo kertaalleen tuhkatun lemmikin kuumentamisesta uudelleen tunnu hyvältä.

Tästä päästäänkin pohtimaan, onko valaisu mautonta vai tyylikästä. Vaikuttaako se siltä, että tuhkausta korostetaan prosessina vielä liittämällä tulimainen efekti uurnaan? Ehkä, ehkä ei, jääköön se jokaisen itse päätettäväksi. Mielestäni uurna ei riko hyvän maun rajoja, ja sen monitasoinen tulkittavuus tuo vain lisäarvoa.



## **4. Markkinointi**

Valmistusmenetelmänsä ansiosta urna voidaan räätälöidä kokonsa puolesta millaiseen tarpeeseen tahansa. Käytännössä urnaa kannattaneen tarjota vain muutamassa koossa, jotka ovat jo valmiiksi optimoituina tulostustiedostoina. Tällöin jokaisen urnan kulut ovat tarkasti tiedossa ja hinta voidaan sanoa suoraan. Ainakin omasta mielestäni hinnan tilalla teksti ”kysy tarjous” karkottaa helposti vähänkään sisäänpäin kääntyneen asiakkaan.

Äärettömän pientä ja äärettömän suurta urnaa ei kannattane lähteä tekemään, sillä tuikkutilan toteuttaminen pienessä urnassa koituu ongelmalliseksi. Koon kasvattaminen taas muuttaa urnan siroja rakenteita kömpelöiksi. Samalla tulostusajat venyvät helposti turhan pitkiksi, vaikkakin tulosteen kerrosten korkeutta olisi suuremmassa urnassa mahdollisuus kasvattaa huomattavasti. Pitämällä urnan koko ennalta määritellyissä mitoissa saavutetaan tuotannossa tehokkuus ja pidetään tilausprosessi mahdollisimman virtaviivaisena. Aloitussmallina tämä viiden desin urna on mainio. Siihen mahtuu kissan tai pienen koiran jäänteet. Pienin urna voisi alustavasti olla tuhkatilaltaan 2,5 desiä ja suurin 1,5 litraa. Suurimmalla tilavuudella varustetun urnan koko alkaa kasvaa jo hieman epäkäytännölliseksi. Urnasta tulee tällöin noin kolmekymmentä senttimetriä korkea.

## 4.1 Miten saavuttaa potentiaaliset asiakkaat?

Raadolliselle kuolemaan liittyvälle tuotteelle on hankala löytää fiksua markkinointikanavaa. Eläinlääkäriasemalla uurnan mainostaminen tuo hieman arveluttavia mielikuvia ainakin itselleni. Herättääkö kuolemanläheisyys luottamusta lääkäriasemalla työskentelewiin lääkäreihin? Nouseeko asiakkaalle samanlaisia epäilyjä kuin itselleni hammastahnaa mainostavista hammaslääkäreistä, jotka tienaaavat elantonsa kunnostamalla reikiintyneitä hampaita? Kuolema on selvä tabu, johon liittyvästä tuotteesta on vaikea keskustella. En halua sanoa, että lemmikkisi kuolee kohta, koska et tahdo hyväksyä lemmikkisi elämän rajallisuutta. Kukaan ei halua lukea aamutohveleita, maitoa ja elinvoimaa antavia pillereitä mainostavien juttujen lomasta muistutusta elämän katoavaisuudesta. Luulisin, että tästä voisi löytyä syy sille, miksi silmille hyppääviä kuolema-aiheisia mainoksia ei juuri näe.

Tässä piilee ongelma. Asiakas pitäisi opettaa haluamaan uurnalta niitä ominaisuuksia, joita tuotteellani tarjoan. Jos tuote ja koko sen idea on entuudestaan vieras, on potentiaalisen asiakkaan tunnemyrskynsä keskellä helpointa valita ensimmäinen neutraali vaihtoehto. Tällöin tuotteelle olisi elintärkeätä olla krematorion tai vastaavan lemmikin elämänkaaren loppupäässä olevan palveluntuottajan tuotelistalla. Toinen vaihtoehto olisi panostaa todella aggressiiviseen digimainontaan. Täytyisi siis löytää kaikki lemmikin poismenoon liittyvät avainsanat ja luoda tuotetta mainostavalle sivulle paljon liikennettä. Tällöin oma tuotteeni nousisi muiden yläpuolelle niin mainostilan valtauksessa kuin hakukoneessa. Mutta miten uurnaa mainostavan sivun liikennettä pystyisi kasvattamaan? Ehkä luomalla jonkin kampanjan, joka pakottaa erilaiset lemmikkipiirien sidosryhmät vierailemaan sivustollani hyvässä hengessä. Potentiaalisille asiakkaille täytyisi antaa jotain, joka pitäisi tuotteeni mielessä ja muistuttaisi sen olemassaolosta, kun on aika luopua lemmikistä. Tässä mallissa asiakashankinnan kuluja on vaikea arvioida, jos en saa ohjattua markkinointiani vanhojen, jalostuksen takia lyhytikäisten tai lopetusuhan alla olevien lemmikkien omistajille. Jos ajatellaan, että kissat elävät keskimäärin yli 15-vuotiaiksi ja koirat – rodusta riippuen – samoille tietämille, on esimerkiksi muutaman vuoden ikäisen koiran omistajalle näytetty mainos hukkaan heitettyjä resursseja, ellei se sitouta henkilöä jollain tavalla.

Yksi vaihtoehto olisi hyödyntää markkinoinnissa haluani pelastaa maailma – asia jonka olen tuonut jo aiemmin esille. Ajatuksena olisi luoda verkosto, jossa myydystä tuotteesta siirretään tietty osuus sivuun jonkin suuremman hyvän eduksi ja ansaita tätä kautta paikka ihmisten sydämistä sekä saada tuote erilaisten ryhmien tietoisuuteen ilman väkinäistä tyrkyttämistä. Tällöin mielikuva tuotteesta jää vaikuttamaan asiakkaan alitajuntaan ja tulee intuitiivisesti ensimmäisenä mieleen sen ajankohtaistuttua.

Tähän asemaan pääseminen ei toki ole helppoa. Voisi sanoa, että tuotteen on menestyttävä, jotta se pysyy markkinoilla niin kauan, että tällainen suhde kuluttajaan voisi syntyä. Pitäisi siis luoda vahva brändi eli tunnistettava arvomaailma ja ulkoiset vaikuttimet, jotka kantavat kehittyvän tuoteperheen ja eri mallit pitkälle tulevaisuuteen. Tämä on iso pala haukattavaksi pienelle viiksettömälle muotoilijalle. Ilman tällaista pohdintaa ei pitkän kantaman strategiaa voi tehdä. Samalla jos uurnan hintataso olisi asetettu hieman peruskuluttajan kipurajan yläpuolelle, olisi mahdollista saavuttaa epärationaalista haluttavuuden kasvua, käytännössä tahallisesti rajaamalla osa potentiaalisista asiakkaista pois. Tässä on kuitenkin suuri epäonnistumisen mahdollisuus, jota tietenkin normaalina suomalaisena pelkään. Jotta tuote saisi uskottavuutta ennen tasaista myyntivirtaa, pitäisi markkinointiin panostaa huomattavan paljon ja esimerkiksi jakaa tuotetta alan vaikuttajille tai sosiaalisessa mediassa muuten aktiivisesti esillä oleville lemmikkialan ihmisille. Puskista poukannut kallis tuote ei välttämättä saavuta tavoiteltua haluttavuutta itseksien.



## 4.2 Tarina tuotteelle

Haluan tarinallistaa Kideconen siten, että lyhyessä tekstipätkässä sidotaan uurnaankoskettavia mielikuvia ja ilmennetään sen ideologiaa. Yritysten tarinallistamiseen erikoistuneen Tarina-akatemia blogissa kerrotaan, että yrityksen ja tuotteen tarinallistamisessa vedotaan ihmisissä samoihin asioihin, joiden takia nämä käyvät elokuvissa. Tarinan avulla ihmisiin tavallaan istutetaan tunteita, joihin he voivat samaistua. Samalla mahdollistetaan brändin arvojen tuominen esiin käytännön esimerkkien kautta. (Tarina-akatemia, 2016.) Käytän tarinallistamisessa inspiraation lähteenä omia kokemuksiani kissan ja koiran omistajana. Haluan omien tarinoideni avulla saada ihmiset samaistumaan menetyksen tunteeseen ja vedota heidän ympäristötietoisuuteensa. Ensimmäinen tarina on suunnattu kissan omistajille, toinen taas koiraihmisille.

### TARINA 1:

Kulkiessani metsän hämyisessä siimeksessä valon säteet luovat polun lapsuuteni onnellisiin hetkiin luonnon keskellä. Muistan, kuinka Matildan viileät, vaaleanpunaiset ja silkinpehmeät tassut tuoksuivat raikkaalle sammalelle sen käpertyessä kehräämään vierelleni. Tuo tuoksu on tässäkin hetkessä läsnä ja saa sieluni herkistymään syvällisiin ajatuksiin. Toivoisin, että olisin voinut antaa elämäntoverilleni enemmän. Tiedän, että Matilda arvosti luontoa sen kauneudessaan yli ihmisten ymmärryksen. Siksi saatan hänet viimeiselle matkalle arvostaen ympäristömme haurautta mutta antaen kauneimman mahdollisen leposijan maalliselle Matildallemme. Lepää rauhassa.

### TARINA 2:

Takan edessä on hiljaista. Vain palavien puiden hennot napsahdukset tunkeutuvat tajuntaani. Silmäni eivät näe takkaa, vain sen reunalla kauniisti hehkuvan Pepin viimeisen kehdon. Ennen me molemmat nautimme takan lämmöstä iltalenkin jälkeen. Se oli osa rutiinia, nyt muisto vain. Kun aika on kypsä, Pepi pääsee viimeinkin luontoon, sinne minne hänen sielunsa on aina kaivannut. Vihdoin voin päästää hänet sinne hyvällä omatunnolla. Lepää rauhassa.

## 4.3 Tilauksesta tulostukseen

Idean muututtua tuotteeksi, on tärkeää vastata kysyntään. Yksi valitsemani valmistusmenetelmän tuoma mahdollisuus olisi ulkoistaa sen toteutus 3D-harrastelijoille, joiden tulostuslaitteisto makaa suurimman osan ajasta toimitettomana. Koska uurnan tekninen toteutus on helppoa, eikä tulosteen pinnanlaadulla ole juuri merkitystä, olisi tuloste lähes mahdotonta saada epäonnistumaan huonolla osaamisella. Pinnoitusvaihe tosin vaatii jonkinlaista laadunvalvontaa. Harrastelijoiden tuominen mukaan prosessiin toisi mukanaan valtavan määrän muuttujia. Vaikka toiminnalla tuettaisiin paikallista valmistusta, juurikin laadunvalvonnan, logistiikan ja aineettoman omaisuuden varjelun takia käytännötoteutus olisi nykytekniikoilla erittäin haastavaa. Jos mallin valmistustiedoston luovuttaa toiselle, voi se levitä hallitsemattomasti kaikkialle.

Jos olisi olemassa jokin luotettava ja toimiva alusta tai jäljitysmahdollisuus tiettyjen tiedostojen käytölle, voisi kyseistä uurnamallia myydä pakettina, jossa hintaan sisältyisivät raaka-aineet ja tulostukseen tarvittava tiedosto. Tämä ei tällä hetkellä kuitenkaan onnistu helposti, sillä tiedosto on todella vaivattomasti jaettavissa ilmaiskanavia pitkin.

Ehkä yksinkertaisinta olisi valmistaa uurnaa omassa työhuoneessa kysynnän mukaan, kuten lähtökohtaisesti ajattelinkin. Pinnoitusoperaatio vie vain minuutteja aikaa, joten toimitusaika tuotteelle on täysin tulostusajasta kiinni. Omalla kalustollani pystyisin kevyen optimoinnin jälkeen valmistamaan puolen litran uurnia noin kolme tai neljä kappaletta vuorokaudessa, mikä on todennäköisesti enemmän kuin tarpeeksi. Keskikokoisen uurnan arvonalisäverolliset valmistuskulut, sähkö, tulostusmateriaalit ja pinnoitteen valmistuskulut mukaan lukien, jäävät reilusti alle kahdenkymmenen euron valitsemillani materiaaleilla. Vaikka en tässä ota huomioon laitteiston huoltotarpeen kuluja tai työvoimaa, on tuotteelle silti kohtuullisen helppo saada katetta. Täysin omalaatuinen design ja toimiva markkinointi mahdollistavat tuotteen kohdentamisen varakkaammille lemmikinomistajille.

Tuotteen kaupallistamisessa seuraava vaihe olisi esitellä tuotekonsepti krematorioille uurnan toiminnallisuuksien, kuten täyttöaukon toimivuuden takaamiseksi ja rakentaa tuotteen ympärille verkkosivu tilausmekanismeineen. Tämän jälkeen pitäisi olla yhteydessä Suomen Kennelliiton, Suomen Kissaliiton ja muiden pieneläimiin liittyvien järjestöjen kanssa markkinoinnillisen yhteistyön merkeissä.

A person wearing a white, long-sleeved, button-down shirt or robe is shown from the chest down, holding a white, lace-patterned candle holder. The candle holder is cylindrical with a decorative, perforated top. The person's hands are visible, holding the base of the holder. The background is a soft, out-of-focus white.

# 5. Lopuksi

Opinnäytteeni tarkoituksena oli luoda ulkonäöllisesti uudenlainen tuhkauurna, jonka valmistuksessa ei rasiteta ympäristöä tarpeettoman paljoa ja jonka hautaaminen ei tuota maapallollemme harmia. Urnan suunnittelussa saavutin mielestäni asettamani tavoitteet. Kehitin uudenlaisen urnan, jonka piensarjavalmistus on minulle mahdollista. Urnan suunnittelussa halusin ottaa myös tuotteen ympäristöaspektit huomioon. Tämäkin onnistui käytettävien resurssieni rajoissa mielestäni hyvin. Löysin materiaalin, joka hajoaa luonnossa ja on tuotettu kohtuullisen lähellä Euroopassa. Yksi jatkotutkimusta kaipaavista aihealueista on 3D-tulostusmateriaalien valmistuksesta syntyvä rasitus luonnolle. Jos urnasta syntyy ihka oikea tuote, tulee tuokin seikka selvittää hyvien yöunien takaamiseksi. Elättelen myös toivoa, että Suomessa vielä kehitetään jokin vaatimukseni täyttävä materiaali 3D-tulostuskäyttöön.

Urnan luomisprosessi jäi työssäni hieman suppeasti esitetyksi, mutta perustelen sen sillä, että opinnäytteeni kirjallinen osio pysyisi tiiviinä. Valmistuun tarkastellessa tulee tietenkin aina uusia ideoita, kuten se, että urnan rakenteen olisi voinut hyvin kääntää ylösalaisin, jolloin kävyn alaosaan saisi hyvin istutettua perinteikkään kannen, jossa olisi tilaa esimerkiksi muistotekstille. Mutta olisiko lopputulos ollut silloin parempi kuin intuitiivisesti suoraan luonnon muodosta työstämäni versio? Ainoastaan markkinoiden voimat voisivat sen osoittaa. Jättämällä kehitysvaraa syntyy automaattisesti luonnollinen evoluutio tuotteelle.

Työn kuivakkaat vaiheet, kuten erilaiset kokeilut ja tulostusasetusten optimoinnin dokumentoin suorastaan laiskasti, jos ollenkaan. Jutustelemaan ja ehkä epätieteelliseen tapaan ilmaista itseäni verbaalisesti, tämä harppominen kuitenkin istuu.

Tätä opinnäytettä kirjoittaessani pyrin välttämään kankeaa ja tylsistyttävää kirjoitustapaa. En tiedä, onnistuinko tavoitteessani vai söikö valitsemani tyyli työni luotettavuutta. Yksi jatkomahdollisuus olisi laajentaa kehittämäni ekologinen tuotesarja kattamaan koko perhe ja tutkia, mitä ihmisten tuhkauurnilta vaaditaan.

# Lähteet

Björkman J. 2017. Koiriin käytetään rahaa, vaikka sitä ei olisi – ”Seuraavaksi odotan, että koirille aletaan tuotteistaa metsää” [verkkolehti] 1.10.2017 [viitattu 11.10.2017].

Saatavissa: <https://www.is.fi/taloussanomat/art-2000005388022.html>

Borisoff H. 2013. Ihmisen paras ystävä on lähtöisin Euroopasta. [verkkojulkaisu] 15.11.2013 [viitattu 8.8.2017].

Saatavissa: <http://www.utu.fi/fi/Ajankohtaista/Artikkelit/Sivut/ihmisen-paras-ystava-on-lahtoisin-euroopasta.aspx>

Brinc J. 2016. [verkkojulkaisu] [viitattu 13.8.2017].

Saatavissa: [https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/293272/mod\\_resource/content/1/2016\\_poltto\\_Keramiikan%20TP.pdf](https://mycourses.aalto.fi/pluginfile.php/293272/mod_resource/content/1/2016_poltto_Keramiikan%20TP.pdf)

Cremation Solutions 2017. [verkkosivu] [Viitattu 11.8.2017].

Saatavissa: <https://www.cremationsolutions.com/cremation-jewelry-for-ashes/cremation-diamonds>

Entropy resins 2017. [verkkosivu] [viitattu 17.8.2017].

Saatavissa: <https://entropyresins.com/products/#modal>

Eurostat 2016. [verkkosivu] [viitattu 12.8.2017].

Saatavissa: <http://ec.europa.eu/eurostat>

Extudr 2017. [verkkosivu] [viitattu 15.8.2017].

Saatavissa: <https://extrudr.eu/collections/bdp/products/copy-of-extrudr-green-tec-white>

Finder 2017. Verna Oy [verkkosivu] [viitattu 11.8.2017].

Saatavissa: [www.finder.fi](http://www.finder.fi)

Juvonen A. 2014. Hautausala ei halua muuttua. Kauppalehti [verkkolehti] 26.1.2014 [viitattu 11.8.2017].

Saatavissa: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/hautausala-ei-halua-muuttua/VabBNC7n>

Kerasil 2017. [verkkosivu] [viitattu 13.8.2017].

Saatavissa: [https://www.kerasil.fi/epages/Kerasil.sf/fi\\_FI/?ObjectPath=/Shops/Kerasil/Products/101060](https://www.kerasil.fi/epages/Kerasil.sf/fi_FI/?ObjectPath=/Shops/Kerasil/Products/101060)

Kielitoimiston sanakirja 2017. A. Lemmikkieläin [verkkosivu] [Viitattu 8.8.2017].

Saatavissa: [www.kielitoimistonsanakirja.fi](http://www.kielitoimistonsanakirja.fi)

Kielitoimiston sanakirja 2017b. Ekologinen jalanjälki, ekologinen selkäreppu [verkkosivu] [viitattu 12.8.2017].  
Saatavissa: <http://www.kielitoimistonsanakirja.fi>

Louis Poulsen 2017. [verkkosivu] [viitattu 7.12.2017].  
Saatavissa: <http://www.louispoulsen.com/uk/products/indoor/pendants/ph-artichoke/c-24/c-1422/p-55590>

Material Safety Data Sheet for Z-Corp binder [verkkosivu] [viitattu 15.8.2017].  
Saatavissa: <http://www.tech.plymouth.ac.uk/dmme/cad/rp/zb58.pdf>

Material Safety Data Sheet for Z-Corp zp130 [verkkosivu] [viitattu 15.8.2017].  
Saatavissa: <http://www.tech.plymouth.ac.uk/dmme/cad/rp/zp130.pdf>

Musk E. 2013. [video] [viitattu 12.8.2017].  
Saatavissa: [https://www.ted.com/talks/elon\\_musk\\_the\\_mind\\_behind\\_tesla\\_spacex\\_solarcity#t-889607](https://www.ted.com/talks/elon_musk_the_mind_behind_tesla_spacex_solarcity#t-889607)

Pasanen S. 2016. [blogi] 13.9.2016 [viitattu 7.12.2017].  
Saatavissa: [https://www.ted.com/talks/elon\\_musk\\_the\\_mind\\_behind\\_tesla\\_spacex\\_solarcity#t-791720](https://www.ted.com/talks/elon_musk_the_mind_behind_tesla_spacex_solarcity#t-791720)

Powder Printer Recipes 2017. [verkkosivu] [viitattu 15.8.2017].  
Saatavissa: [http://reprap.org/wiki/Powder\\_Printer\\_Recipes#Z-Corp.E2.84.A2\\_Powder](http://reprap.org/wiki/Powder_Printer_Recipes#Z-Corp.E2.84.A2_Powder)

Sieppi J. 2016. Ennen laitettiin vainaja esille ja viinaa pöytään – nyt kuollaan piilossa. [verkkolehti] 5.4.2016 [viitattu 11.8.2017].  
Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-8764287>

Slijkoord J. 2015. [verkkosivu] 28.5.2015 [viitattu 15.8.2017].  
Saatavissa: <https://3dprintingindustry.com/news/is-recycling-pla-really-better-than-composting-49679/>

Suomen virallinen tilasto (SVT) 2016. Kotitalouksien kulutus [verkkosivu] [viitattu 11.8.2017].  
Saatavissa: [http://www.stat.fi/til/ktutk/2016/ktutk\\_2016\\_2016-11-03\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ktutk/2016/ktutk_2016_2016-11-03_tie_001_fi.html)

Suomen YK-liitto 2017. [verkkosivu] [viitattu 12.8.2017].  
Saatavissa: <http://www.ykliitto.fi/yk70v/ekologinen>

Tarina-akatemia 2016. [blogi] 8.3.2016 [viitattu 5.12.2017].  
Saatavissa: <http://www.tarina-akatemia.fi/tarinan-voima-blogi/2016/3/8/7a936pdv7ued38rjogxb9weokzilm9>

Vigne J.-D., Guilaine J., Debue K., Haye L. & Gérard P. 2004. Early Taming of the Cat in Cyprus. [verkkajulkaisu] [Viitattu 9.8.2017].  
Saatavissa: <http://science.sciencemag.org/content/304/5668/259>

Ympäristöhallinto 2013. Tuotesuunnittelu ja tuotteet [verkkajulkaisu] 6.11.2013 [viitattu 12.8.2017].  
Saatavissa: [http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus\\_ ja\\_tuotanto/Tuotesuunnittelu\\_ ja\\_tuotteet](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Kulutus_ ja_tuotanto/Tuotesuunnittelu_ ja_tuotteet)

Ziemann M. 2016. Hamsteri hautaan 37 eurolla – suomalaisyritys sai mallisuojan eläinten ruumisarkuille. [verkkolehti] 20.1.2016 [viitattu 11.8.2017].  
Saatavissa: <https://yle.fi/uutiset/3-8609714>

3D Jake 2017. [verkkosivu] [viitattu 15.8.2017].  
Saatavissa: <https://www.3djake.fi/biofila/platec-natur>