

Vesa-Matti Wright

3D-TULOSTUSPALVELUIDEN KEHITTÄMINEN ASIAKASYMMÄRRYKSEN KAUTTA

Tapaustutkimus: Materflow

Opinnäytetyö
Muotoilun koulutusohjelma

2019



**Kaakkois-Suomen
ammattikorkeakoulu**

Tekijä/Tekijät	Tutkinto	Aika
Vesa-Matti Wright	Muotoilija (AMK)	Huhtikuu 2019
Opinnäytetyön nimi		54 sivua 30 liitesivua
3D-tulostuspalveluiden kehittäminen asiakasymmärryksen kautta Tapaustutkimus: Materflow		
Toimeksiantaja		
Materflow Oy		
Ohjaajat		
Lehtori Ari Haapanen, Toimitusjohtaja Mark Poutanen		
Tiivistelmä		
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena on Lahdessa toimivan Materflow Oy:n 3D-tulostuspalveluiden tuotteistaminen. Tarkoituksena on luoda asiakkaille selkeästi esitettävissä oleva palvelukokonaisuus, jota voidaan kuitenkin tarpeen vaatiessa räätälöidä tapauskohtaisesti.</p> <p>Palveluiden tuotteistamisella yritys saa tarjottua asiakkailleen selkeän palvelupaketin, jota sen on sekä helppo tuottaa, markkinoida että myydä. Vakioimalla palveluita ja kuvaamalla niiden sisältöä ne ovat myös entistä helpommin monistettavissa, ja resursseja voidaan käyttää tehokkaammin ydintoimintoihin liittyviin prosesseihin.</p> <p>Tutkimustyö aloitettiin tutustumalla nykyiseen palvelupolkuun, tilauksen käsittelyyn ja muihin yrityksen käytössä oleviin toimintoihin. Tämän lisäksi tutkittiin Materflow:n toimintaa verrattuna kilpailijoihin palveluliiketoiminnan näkökulmasta. Lopuksi tutkimusvaiheessa kerättiin haastatteluilla aineistoa sekä asiakkailta, että yrityksen henkilökunnalta.</p> <p>Näiden pohjatietojen perusteella tehtiin asiakaslähtöinen suunnittelu edellä yritykselle palveluliiketoimintaa tukeva tuotteistamisen konsepti, joka on edelleen avoin jatkokehitykselle ja muokkaamiselle. Lopullinen konsepti koski yrityksen verkkosivujen ulkoasua.</p>		
Asiasanat		
3D-tulostus, asiakaslähtöisyys, palvelun tuotteistaminen, palvelun kehittäminen		

Author (authors)	Degree	Time
Vesa-Matti Wright	Bachelor of Culture and Arts	April 2019
Thesis title		
Customer based development of 3D-printing services Case: Materflow		54 pages 30 pages of appendices
Commissioned by		
Materflow Ltd.		
Supervisors		
Ari Haapanen, Senior Lecturer, Mark Poutanen, CEO		
Abstract		
<p>The objective of this thesis was to productize the 3D-printing services of a Lahti based company called Materflow Ltd. The purpose was to create an explicit service package, which can be easily customized, for the clients. The results of this project will also help the company to focus on its main processes, making it easier to produce, advertise and sell its services.</p>		
<p>The research work began by observing the current service path, handling of the orders and other functions. Furthermore, the competition was benchmarked, comparing the similar processes of the companies. Lastly the current and potential customers were interviewed, as well as some of the employees.</p>		
<p>The final phase of the project was to create the service concept based on the gathered information, with the emphasis on customer orientation. The company can use the results of this concept to support and develop the functions of its service business that can be customized as necessary. The final concept was about the layout of the companys web pages.</p>		
Keywords		
3D-printing, customer orientation, service productization, service development		

SISÄLLYS

KÄSITTEET

1	JOHDANTO.....	9
2	MATERFLOW.....	10
2.1	Palvelut.....	11
2.2	Verkkokauppa.....	12
2.3	3D-Neuvola.....	13
3	3D-TULOSTAMINEN.....	14
3.1	Tulostusmenetelmiä.....	14
3.2	SLS-tulostus.....	16
3.3	3D-tulostamisen tulevaisuus.....	17
4	TUTKIMUSASETELMA.....	18
4.1	Viitekehys ja rajaus.....	19
4.2	Käsitekartta.....	20
4.3	Tutkimuskysymys.....	21
4.4	Tutkimusmenetelmät.....	21
4.4.1	Kilpailija-analyysi.....	22
4.4.2	SWOT-analyysi.....	23
4.4.3	Haastattelut.....	24
4.4.4	Tulokset.....	29
5	TUOTTEISTAMISEN KONSEPTI.....	30
5.1	Prosessi.....	31
5.1.1	Ideointi.....	38
5.1.2	Konseptikierron.....	41
5.1.3	Lopullinen konsepti.....	43
6	LUOTETTAVUUS.....	46
7	JOHTOPÄÄTÖS.....	47

8 POHDINTA	47
LÄHTEET	49
KUVALUETTELO	52
TAULUKKOLUETTELO	54

LIITTEET

Liite 1. Työntekijähaastattelu

Liite 2. Asiakashaastattelu

Liite 3. Potentiaalisten asiakkaiden haastattelu

Liite 4. SWOT-kilpailuanalyysi

Liite 5. Haastattelu, Nosto- ja siirtolaitteiden valmistaja.

Liite 6. Haastattelu, Sähköisten järjestelmien ja automaation valmistaja.

Liite 7. Haastattelu, Muovituotevalmistaja. Muu yritys.

Liite 8. Haastattelu, Käsityökaluvalmistaja.

Liite 9. Haastattelu, Tekninen yliopisto.

Liite 10. Haastattelu, Kone- ja prosessisuunnittelija.

Liite 11. Haastattelu, Voimakäyttöisten käsityökalujen valmistaja.

Liite 12. Haastattelu, Materflow Oy / CTO Sami Mattila.

Liite 12. Haastattelu, Ohjelmistosuunnittelija.

Liite 13. Haastattelu, Teknologiatuotteiden ja elektronisten laitteiden valmistaja.

Liite 14. Haastattelu, Materflow Oy / CEO Mark Poutanen.

Liite 14. Haastattelu, Kone- ja prosessisuunnittelija.

Liite 15. Haastattelu, Materflow Oy Business Development / PR Pasi Toivonen

Liite 16. Kehityskohteet ja arviointi.

Liitteet 17-30. Verkkosivujen konseptit.

KÄSITTEET

3D-tulostaminen – 3D printing on prosessi, jossa tietokoneella mallinnettu tai skannattu objekti valmistetaan 3D-tulostimella fyysiseksi esineeksi. Tunnetaan myös nimillä Rapid Prototyping, pikavalmistus ja Additive Manufacturing, lisäävä valmistus. Yleisin materiaali tulostuksissa on edelleen muovi, mutta lisäksi voidaan käyttää myös metalliseoksia, elintarviketeollisuuden materiaaleja ja kipsiä. (Lipson & Kurman 2013, 11-12, 82.)

Ennen tulostamista malli viimeistellään ja siihen tehdään mahdolliset korjaukset tulostamista varten. Malli käännetään oikeaan tulostusasentoon, kappale viipaloidaan ja viedään tulostinlaitteelle (Lipson & Kurman 2013, 101.)

Tulostusmenetelmiä on useita, kuten Materflow:n käyttämä lasersintraus, jossa kappale valmistuu kerroksittain levitettävälle jauhepedille, joka toimii samalla myös tukiaineena. Lisäksi on muun muassa nestemäisen hartsin UV-valolla kovettamiseen (fotopolymerisaatio) perustuva tulostusmenetelmä, jossa päästään hyvin tarkkaan ja yksityiskohtaiseen lopputulokseen. Yleisin kuluttajille myytävä tulostinmalli on materiaalinpursotustulostin, jossa kerällä oleva muovilanka sulatetaan suuttimien kautta kuumentamalla kappaleeseen kerroksittain. Tämä tulostustekniikka vaatii myös usein tukirakenteen, joka yleisesti tehdään samasta materiaalista, tai tarkoitukseen voidaan käyttää myös pesuaineeseen liukenevaa tukiainetta. (Lipson & Kurman 2013, 68-76.) Erilaisiin tulostusmenetelmiin perehdytään tarkemmin kappaleessa 3D-tulostus.

Asiakslähtöisyys - Customer orientation Asiakasymmärryksen saavuttamiseksi on tiedettävä, mistä elementeistä asiakkaan arvonmuodostus syntyy palvelussa. Usein onnistuneen palvelun kokemus riippuu viime kädessä kuitenkin asiakkaasta ja hänen kokemuksestaan, koska näkökulma voi olla aivan erilainen kuin mitä palveluntuottaja on alun perin ajatellut.

Jos suunnittelutyötä tehdään aidosti asiakaslähtöisesti, niin tulokinnalle ei juuri jää tilaa päätöksenteon tukena. Sen sijaan, että katsellaan vain numeroita tai kuvitellaan, mitä asiakaiden tarpeet ja tavoitteet ovat, ne pitää todella selvittää. Näin saadaan aidosti oikea, asiakaslähtöinen suunta suunnitteluun. (Helén 2018.)

Lasikuulapuhallus – Glass Bead Blasting on pintakäsittelyä, jossa pieniä lasikuulia puhalletaan paineilmalla kohteen pintaan, jolloin siitä saadaan hiottua epätasainen pintakerros pois. Puhaltaminen tapahtuu tarkoitukseen tehdyssä puhalluskaapissa, joka pitää lasikuulat suljetussa tilassa ja kierrättää ne uudelleen puhallusjärjestelmään. Puhallettavat kohteet vaihtelevat muovista metalliin ja rakennusmateriaaleihin. (Lacoma 2017.)

Mallinnus – Modeling tietokoneella tehtävää kolmiulotteisen muodon luomista kappaleelle, jonka tiedostoa voidaan käyttää rakennusohjeena 3D-tulostamisessa, laserleikkauksessa tai CNC-koneistuksessa. Yleisimpiä ohjelmistoja tähän tarkoitukseen ovat Solidworks, Rhinoceros, Sketchup ja Autodesk. (Lipson & Kurman 2013, 102.)

Mallinnus voidaan tehdä myös käänteisesti 3D-skannaamalla olemassa olevan fyysisen kappaleen muoto kolmiulotteiseksi malliksi tietokoneelle (Lipson & Kurman 2013, 102-103).

Palvelun tuotteistaminen – Service Productization on palvelukokonaisuuksien selkiyttämistä asiakkaan tarpeita ja odotuksia palveleviksi kokonaisuuksiksi sekä käyttötarkoituksen kirkastamista. Lisäarvon ja hyötyjen tuottaminen asiakkaalle on pidemmällä tähtäimellä todellinen keino hankkia erilaistumisetua verrattuna kilpailijoihin. (Kuusela & Rintamäki 2002.)

Palveluiden tuotteistamisella pyritään ratkaisemaan palveluliiketoiminnassa esiintyviä haasteita, joita ovat esimerkiksi kysynnän vaihtelu, laadunhallinta, tehottomuus, kasvu ja kannattamattomuus. Tuotteistamista voidaan käyttää myös apuna yrityksen sisäisten prosessien kehittämisessä.

Tuotteistamisessa voidaan erottaa toisistaan kaksi eri kerrosta:

1. **Ulkoisen tuotteistaminen** on palveluelementtien selkeyttämistä asiakkaalle, jolla synnytetään yhteisymmärrys tärkeimmistä palvelun ominaisuuksista. Nämä tiedot ovat usein näkyvinä osina palvelukuvauksissa ja esitteissä.
2. **Sisäinen tuotteistaminen** on palvelutuotannon yhdenmukaistamista ja kuvaamista. Vastuiden, toimintamallien ja prosessien kuvaamista ja määrittämistä. Asiakasnäkökulmasta voidaan miettiä, miten palveluprosessi näkyy asiakkaalle, ja miltä osin asiakas osallistuu siihen. (Tuominen & ym. 2015.)

Parantaisen (2013) mukaan neljä tärkeintä syytä tuotteistamiselle ovat palvelun helppo ostettavuus, myytävyyys, ja tuotettavuus sekä sen yliveritaiset ominaisuudet. Näiden ominaisuuksien pohjalta palvelusta saadaan lisää tuottoa sitä myytäessä, sekä sen tuottaminen on vastaavasti kustannustehokkaampaa.

Palvelun kehittäminen – Product development on prosessi, jossa kehitetään joko olemassa olevia tai luodaan kokonaan uusia palveluja. Aluksi selvitetään, mikä on palvelun tarkoitus, kenelle se on tarkoitettu ja mitä se tarjoaa asiakkaalle. Näiden perustietojen pohjalta varsinainen kehitystyö voidaan aloittaa.

Palvelumuotoiluun kuuluu hyödyntää muotoilussa käytettyjä tuttuja kehittämisprosesseja, jotka ovat esimerkiksi visualisointi eli tehdään aineettomasta konkreettista ja tyhjistä näkyvää (Tuulaniemi 2011, 63.)

Samankaltaisuuskaavio - Affinity diagram Samankaltaisuuskaavio on työkalu, jolla etsitään samankaltaisuuksia tutkimusaineistosta. Toistuvat teemat ja aiheet ryhmitellään ja ot-sikoidaan edelleen suurempiin ryhmiin. Näin voidaan todeta tutkimuskohteina olevien henkilöiden nostamia tärkeimpiä aiheita. Kaaviosta voi lukea kaikki henkilöille merkittävät asiat. (Tuulaniemi 2011.)

1 JOHDANTO

Teollinen 3D-tulostaminen on suhteellisen uusi toimiala Suomessa, ja Lahdessa toimiva Materflow Oy on nuoresta iästään huolimatta jo varteenotettava tekijä tällä alalla. Yritys on ostanut taannoin myöskin Lahdessa toimineen AM Finlandin toiminnan kokonaisuudessaan itselleen, jonka myötä se sai laajennettua 3D-tuotantoaan myös metallitulosteisiin. Tämä on etenkin Suomen mitapuulla vielä harvinainen tuotantomenetelmä, mutta esimerkiksi Saksassa metallitulosteita erilaisiin teollisuuden tarpeisiin tuottavia yrityksiä on jo paljon, joten kasvua alalle on varmasti luvassa Suomessakin.

Toimiala on suurelle yleisölle vielä melko tuntematon, vaikka lähinnä harrastekäyttöön tarkoitettuja tulostimia onkin saanut jo useita vuosia ostettua kohtuullisella investoinnilla. Kuitenkin teollinen- ja sarjatuotanto 3D-tulostamalla on edelleen melko huonosti potentiaalisten asiakkaiden tiedossa, joten etenkin palvelun tuotteistamiselle on olemassa tilausta. Palveluprosesseja määrittämällä, kuvaamalla, ja vakioimalla saadaan aikaan tasalaatuista ja helposti monistettavaa toimintaa, joka hyödyttää kaikkia osapuolia. Tuotteistaminen mahdollistaa myös palvelujen paremman räätälöinnin, koska sillä saadaan tehostettua perustoimintoja ja aikaa vapautuu myös asiakaslähtöisten ongelmien ratkomiseen.

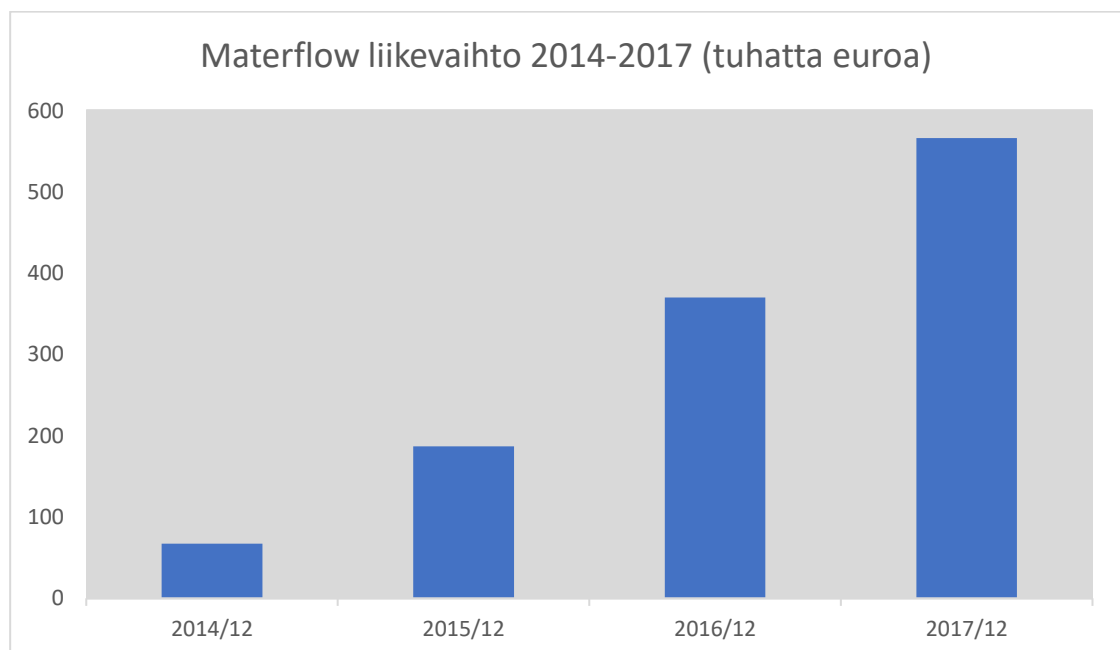
Palvelun tuotteistamisella yritys saa uskottavuutta, arvoa ja paremmat edellytykset menestyä omalla markkina-alueellaan. Brändin arvon kasvattamiseen paras keino on panostaa hyvään palveluun, joka voi olla jopa tehokasta markkinointia arvokkaampaa. Jokainen palvelun ja asiakkaan vuorovaikutustilanne on mahdollisuus kertoa hyvästä brändistä (Tuulaniemi 2011.) Tämän opinnäytetyön tavoitteena on saada valittuja tutkimusmenetelmiä hyödyntämällä aikaan palveluliiketoimintaa tukeva konsepti, joka auttaa yritystä tehostamaan prosessejaan ja hyödyttää myös sen asiakkaita selkeytyneen palveluprosessin muodossa. Tuotteistettu palvelu on helpompi ostaa, ja asiakas voi paremmin luottaa saavansa siltä haluamansa arvon.

Opinnäytetyö on produktiivinen, jota alustetaan teoriaosuudella, ja tutkimustyöstä kerätyllä tiedolla pyritään lopuksi tuottamaan asiakasyritykselle sen palveluliiketoimintaa tukeva konsepti tuotteistamisesta. Palvelumuotoiluprosessi

ei tule varsinaisesti koskaan valmiiksi, vaan se perustuu jatkuvaan kehittämiseen.

2 MATERFLOW

Materflow Oy on Lahdessa Isku Centerin tiloissa toimiva, teollista 3D-tulostusta tarjoava yritys. Yrityksellä on käytössään kaksi lasersintraustekniikkaan perustuvaa tulostinta, joista toinen käyttää materiaalinaan erilaisia muovijauheita (Selective Laser Sintering) ja toinen metallijauhetta (Direct Metal Laser Sintering.) Tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikana Materflow oli sopinut kaupat toisesta SLS-tulostimesta. Lisäksi yrityksellä on vielä kaksi tulostinta, joiden valmistustekniikka perustuu nestemäisen hartsin kovettamiseen ultra-violettivalolla (Stereolitography) ja yksi vanhempi FDM-tulostin. Pääasiallisesti kaikki tulostustoiminta tapahtuu kuitenkin edellä mainituilla joko SLS- tai DMLS-tulostimilla. Yritys on ollut toiminnassa vuodesta 2013 lähtien ja siinä työskentelee tällä hetkellä 6 henkilöä. Yrityksen liikevaihto on ollut nousujohteinen koko sen olemassaolon ajan, ja se on parantanut tulostaan vuosi vuodelta (taulukko 1.)



Taulukko 1. Materflow liikevaihto 2014-2017 (Kauppalehti 2019)

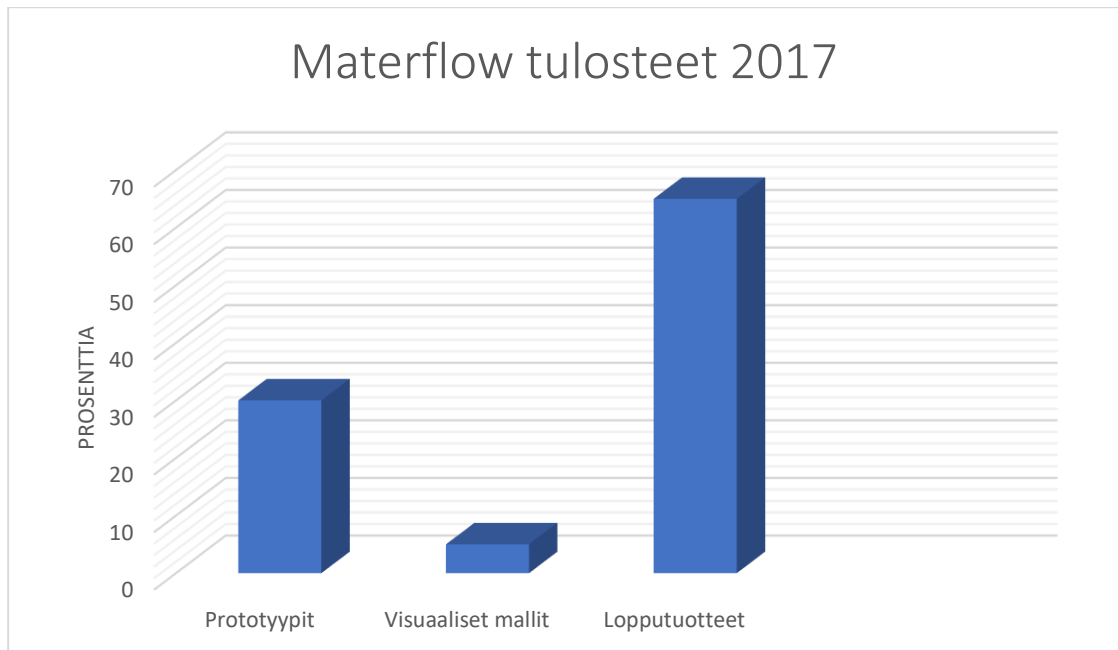
Liikevaihtoon on vaikuttanut osaltaan hyvä tilauskanta, kun asiakaskunta on saatu vakiintumaan ja tilaamaan säännöllisesti uusia tulosteita. Tulostettavan

esineen tiedot tulevat yleensä suoraan asiakkaalta valmiina, mutta joissain tapauksissa yritys voi tehdä myös mallinnuksia asiakkaan toiveiden mukaan, tai tarvittaessa korjauksia niihin. Tämä osuus on kuitenkin hyvin pieni, koska asiakailta tulevien valmiiden tiedostojen määrä on yli 90 % kaikista tulostuksista. (Materflow 2019.)

Varsinaisen tulostustyön jälkeen tulostettu kappale puhdistetaan huolellisesti ylijäämäjauheesta, hiotaan tukiaineen jäämät pois (metallitulostuksessa,) lasikuulapuhalletaan, tehdään mahdolliset värjäykset, hionta ja muu jälkikäsittely, jonka jälkeen se pakataan ja lähetetään asiakkaalle. Tulostuksesta jäävä ylijäämäjauhe kerätään tulostuksen jälkeen talteen, ja sekoitetaan uuden jauheen kanssa. Näin raaka-aineen hukkaprosentti saadaan pidettyä pienenä. Muovitulostuksessa ylijäämäjauhe voidaan kierrättää sekoittamalla se uuden jauheen kanssa noin 50/50 suhteella, mutta metallitulostuksessa se pystytään käyttämään lähes kokonaisuudessaan uudelleen.

2.1 Palvelut

Yrityksen palveluihin kuuluvat sopimus- ja valmistuspalvelut. Sopimuspalvelu, josta käytetään myös nimitystä Maas (Manufacturing as a service,) räätälöidään aina asiakkaan tarpeiden mukaan, ja hinnoitellaan kiinteällä kuukausihinnoittelulla. Tällöin asiakas saa suurimman hyödyn palveluista, ja voi keskittyä omaan ydinosaamiseensa ja jättää tuotteen valmistuksen Materflow:lle. Tilattavissa olevan sarjan koko on 100 - 10 000.



Taulukko 2. Valmistettujen tuotteiden jakautuminen (Materflow 2017)

Valmistuspalvelun tuotannosta oli vuonna 2017 65 % lopputuotteita ja loput prototyyppejä ja visuaalisia malleja (taulukko 2.) Tuotannon jakautumista ei seurata aktiivisesti, mutta henkilökunnan arvion mukaan jakauma on pysynyt hyvin samankaltaisena edelleen. Lopputuotteiden suurehko osuus selittyy osin piensarjojen tuotannolla. Asiakkaina on pk-yrityksiä ja teollisuusyrityksiä, mutta myös loppukäyttäjiä. Tulosteita tehdään sekä yksittäisinä kappaleina että sarjatuotantona. Pienimmät tulosteet voivat olla yksittäisen kuluttaja-asiakkaan yksittäisiä tulosteita, tai ison asiakasyrityksen suuria kokonaisuuksia. Tulostustila pyritään käyttämään mahdollisimman tarkasti hyödyksi, jolloin samanaikaisesti voi olla tuotannossa hyvin erikokoisia ja erilaisiin käyttötarkoituksiin meneviä tuotteita. Tulostustilan käyttäminen tehokkaasti on tärkeää, koska itse tulostusprosessin lisäksi aikaa kuluu myös tulostuskammion jäähtymiseen.

2.2 Verkkokauppa

Verkkokauppaan rekisteröitymällä on mahdollista laskea tulostettavan tuotteen hinta valitulla materiaalilla. Lisäominaisuuksia, kuten värjäystä tai hiontaa, ei kuitenkaan voinut vielä tämän opinnäytetyön kirjoittamisen aikana valita verkkokaupasta, vaan niistä piti sopia erikseen.

Hynysen (2013, 133) mukaan digitaalisella aikakaudella asiakas, tuote, markkinointi ja myyntikanava yhdistyvät ja ostopäätös voidaan tehdä lyhyessä ajassa. Tällöin viestintä tuotteesta on tärkeää, ja se on pystyttävä esittämään yksinkertaisena ja kilpailijoista erottuvana. Ostopäätös tehdään usein hyvin nopeasti.

Toimivalla verkkokaupalla voidaan madaltaa ostokynnystä, helpottaa tilausten käsittelyä ja nopeuttaa muita yrityksen sisäisiä prosesseja. Lopulta verkkopalvelun onnistumiseen voivat vaikuttaa pienetkin asiat: Erottuminen kilpailijoista, asiakkaan näkökulman huomioiminen ja pienten yksityiskohtien hiominen kuntoon. Enää ei voi välttämättä kilpailla palvelulla, vaan sillä miten se tarjotaan. (Filenius 2015.)

Haastatteluissa kävi ilmi, että osa asiakkaista haluaisi verkkokaupassa olevan laskurin toimivan myös ilman rekisteröitymistä ja kirjautumista sivuille. Tilauksia tuli silti jatkuvasti tutkimusjakson aikana myös verkkotilauksina, mutta ne olivat usein määrällisesti pieniä.

Hyvin tuotteistetusta palvelusta voidaan tehdä tarjous nopeasti ja edullisesti. Parhaimmassa tapauksessa se on vakioitu, moduuleista koostuva paketti, jonka saa esiin organisaation tietojärjestelmästä nappia painamalla. (Parantainen 2013, 67.)

2.3 3D-Neuvola

Materflow:lla on verkkosivuillaan 3D-neuvola, johon on kerätty 3D-tulostukseen liittyviä artikkeleita ja ohjeita. Neuvolassa oli kuitenkin paljon potentiaalia, koska sen avulla voidaan vastata moneen asiakasta askarruttavaan kysymykseen kootusti eri aiheista.

Sivuilla käydään läpi sekä yrityksen pääasiallisen mallinnusohjelman, Autodesk Fusion 360:n käyttö, sekä erilaisiin tulostusmenetelmiin ja materiaaleihin liittyviä asioita. Lisäksi neuvolasta löytyy tulostettavan mallin toimitustapoihin, ominaisuuksiin, tiedostomuotoihin ja rajoituksiin liittyvää tietoa.

Opinnäytetyön alkuvaiheessa neuvolan sivu oli vielä hyvin keskeneräinen, ja osasta kysymyspalstan otsikoista ei löytynyt mitään tarkentavaa tietoa. Neuvolan päivittäminen liittyy toiseen opinnäytetyöhön, ja sitä kehitetään edelleen tietojen päivittyessä.

3 3D-TULOSTAMINEN

Vaikka 3D-tulostus on tekniikkana ollut olemassa jo 80-luvun alkupuolelta asti (Lipson & Kurman 2013, 74), niin sen yleistyminen kuluttajakäyttöön on tapahtunut vasta viime vuosina edullisten kotitulostimien myötä. Osaltaan tähän on vaikuttanut tulostustekniikoihin liittyvien patenttien vanhentuminen. (Muoviteollisuus 2019.) Kuitenkin teollinen tuotanto nojaa etenkin muovituotteissa edelleen vahvasti perinteisiin ruiskuvalu- ja suulakepuristustekniikoihin, varsinkin jos puhutaan teollisesta sarjatuotannosta (Muovien tuotantomenetelmät 2019.)

Tekniikat voivat kuitenkin olla myös toisiaan täydentäviä, esimerkkinä 3D-tulostetut ruiskuvaluotteet verrattuna perinteisiin alumiinimuotteihin voivat pudottaa muottien valmistuskustannuksia noin kahdeskymmenesosaan entisestä. (Larsen 2019.)

3D-tulostuksen yleistyessä myös sarjatuotanto on tullut mahdolliseksi, koska se on tuotantomenetelmänä tullut entistä edullisemmaksi ja useampien käyttäjien ulottuville. Lisäksi se tarjoaa muihin tuotantomenetelmiin verrattuna helpomman räätälöinnin ja nopeiden muutosten teon kappaleisiin, koska se ei vaadi muotintekoa, kuten vaikka yleisesti käytetty ruiskuvalutekniikka. Muokattavuutensa ansiosta sitä käytetäänkin paljon prototyyppien valmistamisessa. Myös raaka-ainehävikki ja varastokustannukset saadaan pidettyä hyvin maltillisena verrattuna perinteisempiin tuotantoteknologioihin.

3.1 Tulostusmenetelmiä

Tulostimet voidaan karkeasti jakaa kahteen ryhmään; tulostimet, jotka lisäävät kerroksittain materiaalia tulostusalustalle:

Materiaalin pursotus/ekstruusio - FDM (fused deposition modeling) Kellalla oleva muovilanka (filamentti) ohjataan kuumennettuna suuttimien kautta

tulostuspedille. Tämä on yleisin kuluttajille myytävä tulostinmalli. Nykyisin FDM-nimitys tarkoittaa ainoastaan Stratasys:in valmistamia tulostimia.

Polyjet printing Nestemäisen hartsin kovettamiseen ultravioletivalolla perustuva menetelmä. Hartsi ruiskutetaan suuttimesta ja UV valo kovettaa sen välittömästi.

LENS (Laser engineered net shaping) Jauheena oleva raaka-aine puhalletaan lasersäteeseen, jolloin se sulaa ja muodostaa kappaleen muodon.

LOM (Laminated object manufacturing) Menetelmä, jossa leikataan kappaleen muodon mukaiset ohuet kerrokset levystä terällä tai laserilla, ja lopuksi kerrokset laminoidaan päällekkäin kiinteäksi kappaleeksi. Ei enää yleisesti käytössä.

Tulostimet, joissa lämmöllä tai valolla kovetetaan raaka-ainetta:

Stereolitografia - SL (Stereolithography) UV-valoon reagoiva raaka-aine on nestemäisenä tankissa, jonka pinnalle lasersäde kovettaa muodostuvan kappaleen. Jokaisen kerroksen jälkeen pinta laskee hieman ja uusi kerros kappaleesta voidaan kovettaa.

Lasersintraus - LS (Laser sintering) Raaka-aineena on hienoa pulveria, jota kovetetaan lasersäteellä. Tulostin levittää jokaisen kovetetun kerroksen jälkeen uuden pulverikerroksen jauhepedille, josta sulattamaton osa jää tukemaan muodostuvaa kappaletta. (Materflow:n pääasiallinen tulostusmenetelmä sekä muovi- että metallitulostimissa.)

3DP (Three dimensional printing) Tässä menetelmässä suuttimesta lisätään kerroksittain tulostuspedille levitettävään pulveriin sitä sitovaa, liimankaltaista ainetta. Sitovaan aineeseen voidaan lisätä myös väriaine, jolloin värjäystä ei tarvitse tehdä jälkikäsitteilynä. (Lipson & Kurman 2013, 67-76 & Lehtinen 2014.)

Yleisin kuluttajille myytävä tulostinmalli on materiaalin pursotustulostin, jossa raaka-aine on kelalla olevaa muovilankaa, ja joka sulatetaan suuttimista kerroksittain tulostusalustalle. Tämä on vanhimpia 3D-tulostustekniikoita, ja se on edelleen yleinen harrastaja- ja kotikäytössä edullisuutensa ja helppokäyttöisyytensä vuoksi. Raaka-aineena käytetään termoplastisia muoveja.

Tulostustekniikat kehittyvät jatkuvasti niihin suuntautuneen kasvavan kiinnostuksen ja eri käyttötarkoitusten myötä, ja useat tässäkin opinnäytetyössä esitellyt menetelmät tulevat olemaan todennäköisesti jo lähivuosina nopeampia, tarkempia ja edullisempia.

3.2 SLS-tulostus

Muovitulosteita tehdään Materflow:lla pääasiallisesti SLS -tekniikalla, jossa erittäin hienoa jauhetta (tässä tapauksessa polyamidi) levitetään pulveripehdille. Jokaisen levityskerran jälkeen haluttu muoto sulatetaan jauheeseen laserilla. Tukirakenteita ei tarvita, koska tiivis pulveripeti tukee syntyviä kappaleita. Prosessi jatkuu automaattisesti, kunnes kaikki kappaleet ovat valmiit. Tämän jälkeen tulostuskammio irrotetaan, ja annetaan lämpötilan laskea ja tasaantua. Lämpötilan laskettua tarpeeksi sulamaton jauhe poistetaan tulostuskammioista.

Menetelmässä koneen työkammio täytetään aina niin monella työkappaleella kuin mahdollista. Menetelmällä voidaan valmistaa toimivia prototyyppisiä, varaosia loppukäyttöön sekä kuluttajatuotteita. Nykyaikainen teollisuus käyttää menetelmää yhä kasvavassa määrin sekä tuotantolinjoillaan että lopputuotteissa. Varsinaisen tukirakenteen puuttuminen mahdollistaa mielikuvituksellisiaakin muotoja tulostettavalle kappaleelle.

Materflow:n käytössä oleva metallitulostuskone käyttää jauhepetitekniikkaa (Direct Metal Laser Sintering) joka on samankaltainen periaatteiltaan kuin muovipuolellakin. Tulostettava kappale valmistuu kerroksittain levitettävän metallijauheen sisälle. Menetelmässä raaka-aine on metallipulveria, joka toimii myös tukiaineena ja jossa jokaisen levitetyn jauhekerroksen jälkeen lasersäde kovettaa muodostuvan esineen muotoa. (Lipson & Kurman 2013, 75.) Metallitulostuksessa kappale vaatii myös pelkän jauheen lisäksi usein tukirakenteen,

jos tulostuspinnan negatiivinen kulma on 55 astetta tai enemmän. Tämä johtuu metallijauheen sulatuksessa syntyvästä korkeasta pistemäisestä lämpötilasta, joka ilman tukirakennetta aiheuttaisi kappaleen vääntymistä. Tukirakenteen toinen tärkeä tarkoitus on johtaa lämpöä pois kappaleesta. Raaka-aineena käytetään pääsääntöisesti kobolttikromia tai ruostumatonta terästä. Tulostimella on tehty myös satunnaisia tulosteita hopeasta ja pronssista, mutta nämä ovat olleet yksittäisiä tapauksia eivätkä ole yleisesti käytössä. (Materflow 2019.)

Tulostustekniikka mahdollistaa monimutkaisten muotojen tekemisen kappaleeseen, jotka olisivat hankalia tai jopa mahdottomia toteuttaa perinteisillä metallintyöstömenetelmillä. Ainoastaan kappaleen koko on rajoittavana tekijänä. Kappaleita voidaan teoriassa niiden muodon perusteella pinota tulostustilaan, mutta käytännössä kappaleet tulostetaan yleensä kuitenkin suoraan tulostusalustalle.

Yritys saa useimmiten mallinnustiedoston valmiina asiakkaalta, mutta joissain tapauksissa mallinnus tai korjaukset voidaan tehdä myös oman henkilökunnan toimesta. Ohjelmistona mallinnuksessa on pääasiallisesti Autodesk Fusion 360, josta on olemassa myös kuluttajille kohtuuhintaisia ja jopa ilmaisia kokeiluversioita.

Kun tulostustiedosto on valmiina, kappaleet asetellaan tulostustilaan, eli "nestataan." Tämä tehdään niin, että tila saadaan käytettyä mahdollisimman tehokkaasti hyödyksi, ja kappaleiden mahdollinen tukirakenteen tarve otetaan huomioon asettelussa. (Materflow 2019.)

3.3 3D-tulostamisen tulevaisuus

Päättäjätkin ovat huomanneet 3D-tulostamisen mahdollisuudet; Eduskunnan Tulevaisuusvaliokunta on maininnut sen raportissaan "yhtenä merkittävimmistä radikaaleista yhteiskunnan toimintamalleihin vaikuttavista teknologioista." (Jäntti 2018.) Myös digitaaliset varaosat tulevat olemaan merkittävä kasvualue, ja yhtenä kehittyvänä käyttökohteena uskotaan olevan ihmisen varaosat lääketieteessä.

Menetelmien kehittyessä painopiste siirtyy myös enemmän pelkästä prototyyppien valmistamisesta lopputuotteeseen. Forbesin artikkelissa (Columbus 2018) käy ilmi, kuinka tuotekehityksen nopeuttaminen, massaräätälöinti ja on-demand -tuotteet ovat kasvattaneet maailmanlaajuisesti yritysten kiinnostusta 3D-tulostuksen mahdollisuuksiin vuonna 2018.

Yhtenä kehityskohteena on myös itse tulostusmateriaali, jonka kierrätettävyyttä ja sen muita ominaisuuksia tutkitaan jatkuvasti. Iso metsäalan konserni UPM on esitellyt uuden selluloosaa ja polymeerejä (UPM Formi) sisältävän raaka-aineen, jolle luvataan hyviä lujuus-, jäähtyvyy- ja jälkikäsitteilyominaisuuksia. (The best characteristics of fibres and plastic 2017.)

4 TUTKIMUSASETELMA

Vaikka fyysisiä tuotteita kehitetään osin samoilla menetelmillä kuin palvelujakin, niin usein käytännön toteutus eroaa kuitenkin hyvin paljon. Usein palveluita saattaa kehittää myös niiden toteuttaja oman työn ohessa, kun taas tuotekehityksessä voi olla kokonaan oma osastonsa, joka voi keskittyä pelkästään tuotteen kehitystyöhön. Myös palveluiden testaaminen on yleensä puutteellista, ja mahdollisten asiakkaiden mukanaolo jää myös vähäiseksi kehitystyössä. (Kinnunen 2004, 30.)

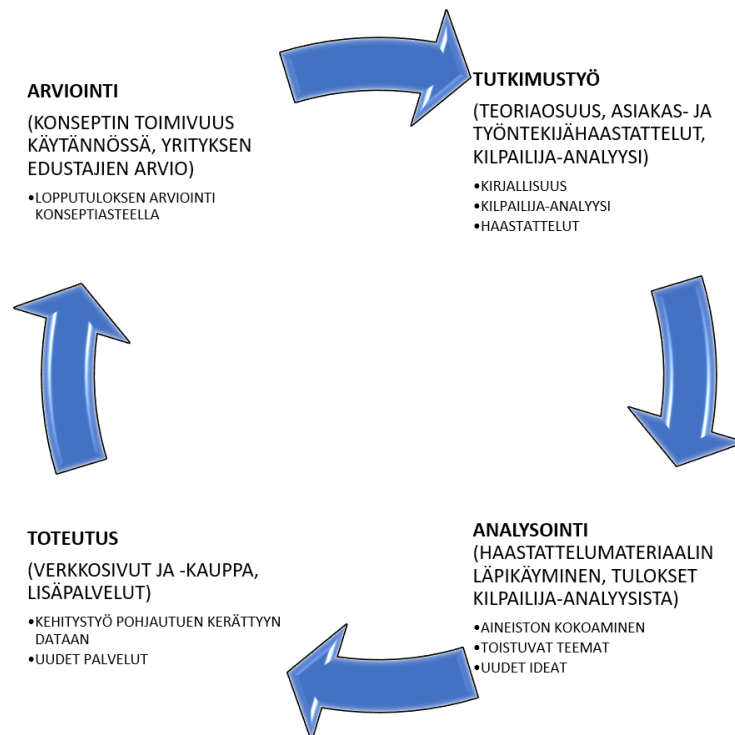
Hyvin onnistunut palvelu pitää sisällään toimivan yhteistyön asiakkaan ja palveluntarjoajan välillä, jonka lopputuloksena syntyvä palvelu on sekä helposti käytettävissä että toteutettavissa. Usein palveluja suunnitellaan tekemällä jo olemassa oleviin palveluihin muutoksia. Tämä on hankala toteuttaa käytännössä, jos alkuperäistä muutettavaa palvelua ei ole koskaan suunniteltu eikä määritetty. (Kinnunen 2004, 52.)

Uusia tuotteita, palveluita ja lisäarvoja tuodaan jatkuvasti lisää markkinoille, joten kehittämistyön on oltava jatkuvaa ja työntekijät on saatava mukaan innovaatiovoimaan parannuksia ja uudistuksia. Luovuuden johtaminen ei usein vaadi motivointia, vaan pelkkä esteiden poistaminen ja edellytysten mahdollistaminen riittää. Parhainkin tuote (tai palvelu) arkipäiväistyy aikanaan, ja kilpailu vie siltä sen uutuusarvon. Hyväkin myynti vakiintuu tietylle tasolle tai hiipuu vähitellen kokonaan. (Hynynen 2013, 74.)

4.1 Viitekehys ja rajaus

Tämä opinnäytetyö keskittyy asiakasyrityksen 3D-tulostuspalveluiden tuotteistamiseen, keskittyen erityisesti asiakastietoon perustuvaan palvelukehitykseen. Tutkimuksessa käydään läpi yrityksen palveluliiketoimintaan liittyviä prosesseja, kuten verkkosivujen sisältöä ja verkkokaupan sekä lisäpalvelujen toimintaa. (Kuva 1)

Konkreettiset muutokset palveluihin tuotiin lopuksi konseptiasteelle, jossa ehdotettiin olemassa olevien palvelujen rinnalle uusia lisä- ja tukipalveluja, sekä tehtiin muutosehdotuksia verkkosivujen ja -kaupan toimintaan.



Kuva 1. Viitekehys (Wright 2019)

Oheisessa kuvassa esiintyvät tärkeimmät palvelujen kehittämiseen liittyvät elementit, mutta lisäksi kehitystyö sivuaa myös muita prosesseja. Teoreettisessa osassa perehdytään käsitteisiin ja tuotteistusprosessiin yleisesti, ja produktiivisessa osassa käydään läpi tuotteistamista vaiheittain aina valmiiksi konseptiksi asti.

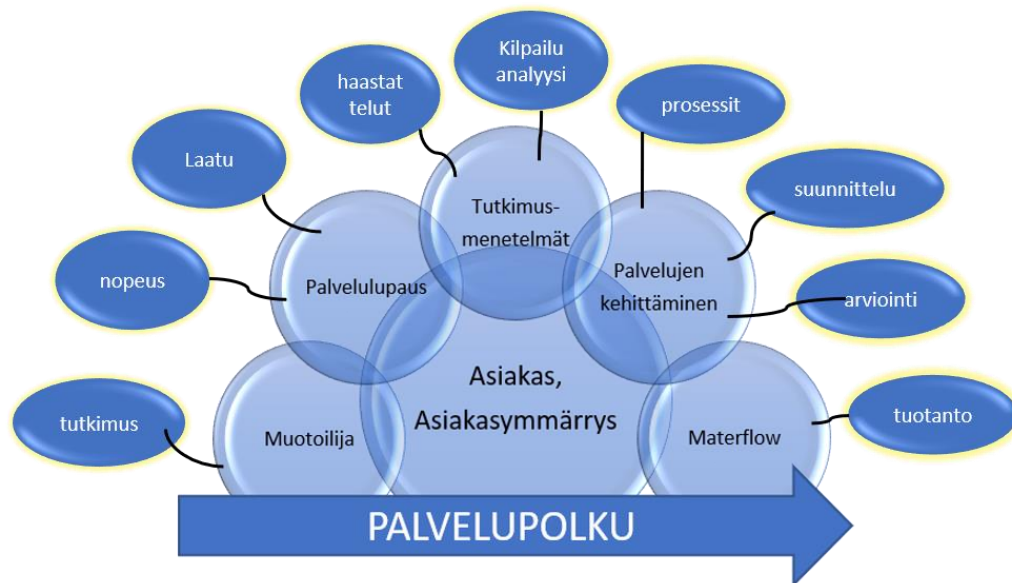
Asiakasymmärryksen saavuttamiseksi tehtiin haastatteluja yrityksen työntekijöille sekä nykyisille että potentiaalisille asiakkaille (liitteet 1-3). Tämän lisäksi tutkittiin kilpailevat yritykset ja analysoitiin heidän vahvuutensa, sekä palvelutarjontansa (liite 4). Näiden tietojen avulla voitiin aloittaa produktiivinen osa,

jonka avulla voitiin kehittää yrityksen sen hetkistä palvelutarjontaa asiakasläh- töisempään suuntaan.

4.2 Käsitekartta

Palvelumuotoiluprosessissa tärkeitä elementtejä on huolellinen taustatutkimus oikeilla menetelmillä, asiakkaiden tarpeiden kartoitus, kilpailuasetelmaan tu- tustuminen ja kerätyn tiedon perusteella tehtävä konseptointi.

Tärkeimpänä apuna kehitystyössä oli asiakkailta saatu tieto, jota voitiin hyö- dyntää lopullisen konseptin tekemisessä. Lisäksi suunnittelutyössä käytettiin apuna yrityksen henkilökunnan asiantuntijuutta, ja kilpailija-analyysistä saatuja tietoja (kuva 2).



Kuva 2. Käsitekartta (Wright 2019)

Tutkimustyö tehtiin osittain kirjoittajan työharjoittelun aikana, jolloin monesta palveluihin ja prosesseihin liittyvistä seikoista oli tarjolla ensikäden tietoa ja palvelupolun toimivuutta voitiin arvioida tuoreeltaan. Tästä oli suuri apu jat- kossa, jolloin yrityksen eri prosesseissa esiin nousseita elementtejä ja henkilö- kunnan kanssa käydyistä keskusteluista poimittuja huomioita voitiin ottaa mu- kaan suunnittelutyöhön.

4.3 Tutkimuskysymys

Pääasiallinen tutkimuskysymys opinnäytetyössä on: Kuinka tuotteistaa yrityksen 3D-tulostuspalveluita? Lisäkysymyksiä ovat:

- Mitkä ovat palvelupolun ongelmakohtia?
- Miten palvelut saadaan paketoitua selkeiksi kokonaisuuksiksi?
- Millaisia palvelukokonaisuuksia asiakkaat odottavat?

Näihin kysymyksiin pyrittiin vastaamaan keräämällä tarpeeksi kattavasti tietoa asiakkaista, kilpailijoista ja yrityksen sisäisistä prosesseista. Asiakasymmärryksen ollessa suunnittelutyön keskiössä, oli suurin painoarvo tässä opinnäytetyössä asiakashaastatteluissa kerätyllä tietopohjalla.

4.4 Tutkimusmenetelmät

Koska vastaavanlaisia yrityksiä on Suomessa vielä melko vähän, oli tutkimustyö keskitettävä sen kaltaisiin yrityksiin, joiden toiminnot ovat sopivilta osin vertailukelpoisia Materflow:n vastaavien kanssa. Kilpailija-analyysi tehtiin keräämällä aineistoa vertailukelpoisten yritysten toiminnasta ja haastatteleamalla sekä Materflow:n nykyisiä, että potentiaalisia asiakkaita, ja yrityksen henkilökuntaa.

Kerätyllä tiedolla voitiin alkaa suunnittelemaan palvelukonseptia, joka auttaa yritystä selkeyttämään palveluprosessejaan. Teoreettinen pohjatieto on tärkeä osa konseptointia, ja siihen on pyrittävä käyttämään riittävästi aikaa. Tärkeimpänä kirjallisena tietolähteenä tässä opinnäytetyössä oli tuotteistamiseen liittyvissä seikoissa Jaakko Parantaisen teos *"Tuotteistamisen perusteet 1: Tuotteista palvelusi, tuplaa katteesi"* ja itse 3D-tulostukseen liittyvissä asioissa aiheesta monipuolisesti kertova Hod Lipsonin ja Melba Kurmanin kirja *"Fabricated."* Lisäksi tutkimusmenetelmien ja koko palvelumuotoiluprosessin tukena oli Juha Tuulaniemen *"Palvelumuotoilu"* josta löytyi myös monta hyvää vinkkiä tutkimustyön aikana. Aiemmin tehdyistä opinnäytetöistä on mainittava Joonas Tallniemen *"Palveluiden tuotteistaminen: Case 3D studio,"* joka lähestyy aihetta enemmän liiketalouden näkökulmasta ja pohtii palvelutuotteen määrittelyä. Tutkimusmenetelmiksi valikoitui tutkimushaastattelu sen ominaisuuksien

sekä laadullisen että määrällisen tiedonkeruun apuna, ja SWOT-analyysi sen ongelmia ja vahvuuksia esiin nostavien piirteidensä vuoksi.

4.4.1 Kilpailija-analyysi

Kaupallinen 3D-tulostaminen on kasvanut (Alonen, 2018) viime vuosien aikana osaltaan laitteiston hankintahinnan alentumisen myötä, ja monet perinteisempiä toimialoja harjoittavat yritykset ovat ottaneet sen lisäpalveluksi perustoimintojensa rinnalle. Vaikka 3D-tulostamista tekevän yrityksen toimiala on sen kaltaista, josta syntyy fyysisiä tuotteita, niin koko sen toiminta perustuu kuitenkin palvelun tuottamiseen, joten se on siis palveluyritys. (Tallniemi, 2014.)

Myös moni pienempi yritys on kiinnostunut 3D-tulostuksesta ja osa niistä tarjoaa 3D-tulostukseen liittyviä palveluja lisätoimintoinaan. Kuriositeettina voi mainita Tampereella toimivan 3D Crush Café:en joka on yhdistänyt eläinystävällisen kahvilan ja 3D-tulostuspalvelut. Kahvilassa voi tulostaa omia mallinuksia, tehdä 3D-skannausta, pyytää tulostetta omasta ideasta tai käydä 3D-tulostuskurssin. Nämä yritykset toimivat kuitenkin lähinnä kuluttaja-asiakkaiden parissa, eikä niiden tuotanto ole määrällisesti merkittävää.

Jotkut näistä yrityksistä ovat laittaneet verkkosivuilleen laskurin, jolla voi laskea alustavasti tulostettavaksi tulevan kappaleen hinnan. Haastatteluissa kävi ilmi, että yritysasiakkaat vierastivat verkkokaupan kautta tilaamista, ja suosivat mieluummin sähköpostin kautta tapahtuvaa tilausmallia, jolloin tilaus saadaan tehtyä yksityiskohtaisemmaksi, ja siihen voidaan lisätä halutut lisäpalvelut. Joissain tapauksissa myös asiakasyrityksen oma laskutus onnistuu helpommin sähköpostitilausta hyödyntämällä.

Jack Trout ja Gustav Hafrén kertovat kirjassaan *Erilaistu tai kuole*, että ”Laatu on nykyään itsestäänselvyys eikä merkki erilaisuudesta. Kilpailijasi ovat lukee ne samat oppaat ja käyneet samat kurssit kuin sinäkin. Asiakkaan tyytyväisyys ei tarkoita samaa kuin asiakkaan sitoutuminen.” (Trout & Hafren 2003, 44.) Kuitenkin palveluyrityksessä asiakaslähtöisyyden katsotaan olevan yksi tärkeistä ominaisuuksista, ja laadun ylläpitämiseksi kannattaa nähdä vaivaa.

Hynysen (2013, 61-66) mukaan yrityksen on seurattava asiakaskunnan mielenkiinnon kohteita, jotka muuttavat jatkuvasti muotoaan ja vaihtuvat. Tämä vaatii johdolta ja henkilökunnalta luovuutta, ja aineettoman lisäarvon strategian taustalla onkin yrityksen henkinen pääoma. Tätä voi pitää huomattavana kilpailuetuna olipa kyseessä sitten pieni tai suuri yritys. Sen sijaan hintojen alentaminen kilpailuetuna on lyhytkantoinen strategia; vaikka asiakasmäärät lisääntyisivät, niin luottamus palvelun laatuun kärsii, eikä kysyntään ehditä välttämättä vastata. Tämä on vahingollista yhtiön maineelle.

Erilaisuuden strategiaa on katsottava asiakkaan näkökulmasta, joka tekee valintoja ja toimii lopulta tuomarina ratkaisten yrityksen tai koko arvoketjun toimivuuden. Aineetonta lisäarvoa tuottaessa on huomioitava, että valittu erottautumiskeino on oikeasti merkityksellinen asiakkaalle. Yksi tapa erottua kilpailijoista on panostaa selvästi palvelutasoon ja sen ylläpitämiseen.

Kilpailevista yrityksistä pyrittiin selvittämään etenkin eri palvelujen näkymistä asiakkaalle ja miten yritykset ovat ottaneet haltuun tämän asian. Asiakasrajapintoina toimivat usein yritysten omat verkkosivut, joten näihin kiinnitettiin huomiota mainonnan ja markkinoinnin ohella. Kilpailijoista otettiin mukaan kolme yritystä, joiden toimintoja vertailtiin Materflow:n vastaaviin. Kilpailijat arvioitiin käyttämällä SWOT-analyysia, jolla pyrittiin saamaan tärkeimmät ominaisuudet niistä esille.

4.4.2 SWOT-analyysi

SWOT-analyysi arvioi organisaation vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat, ja sillä voidaan kartoittaa monia erilaisia yritystä koskevia asioita. Sitä voidaan käyttää myös kilpailijoiden tutkimiseen, kunhan aiheen rajausta tehdään niin, että tiedot ovat keskenään vertailtavissa. Se voidaan toteuttaa yksilöittäin ja myöhemmin myös ryhminä, jolloin huomataan asioiden yhteys ja voidaan muodostaa yhteinen näkemys arvioista. Joskus eri henkilö voi nähdä mahdollisuuden uhkana, tai päinvastoin riippuen omasta näkökulmastaan ja kontekstistaan. Yksi mahdollisuus saada tarkempi rajausta aiheesta on tehdä kaksi erillistä taulukkoa, joista toinen kuvaa nykyhetkeä ja toinen tulevaisuutta. Näitä taulukoita vertaamalla saadaan keskeistä tietoa omasta toiminnasta.

Lopuksi analysointivaiheessa kerätään tärkeimmät asiat kustakin teemasta ja pohditaan, miten niihin tulisi suhtautua. Kuinka yritys hyödyntää parhaiten vahvuuksiaan ja kuinka uhat voidaan kääntää mahdollisuuksiksi. (Lindroos 2010, 217-218.) Analysoinnissa käytetty lomake löytyy liitteenä opinnäytetyön lopusta. Se täytettiin samojen henkilökunnan edustajien toimesta, jotka olivat myös mukana haastatteluissa. Lomakkeen täyttöön annettiin ohje, jonka mukaan kaikkia taulukon tyhjiä rivejä ei tarvinnut täyttää, vaan soveltuvin osin omien tietojen perusteella.

Vertailuun valittiin kolme erilaista kilpailevaa alan yritystä, joiden toimintaa arvioitiin SWOT-analyysin avulla. Sama arviointi tehtiin myös asiakasyrityksestä itsestään, jolloin voitiin todeta sekä onnistumiset että eniten kehitystä kaipaavat toiminnot. Analyysistä kerättyä tietoa käytettiin lopulta apuna suunnitteluvaiheessa haastattelujen ohella. Tarkempia tietoja analyysin tuloksista ei voida julkaista tässä tutkimuksessa salassapitosopimuksen vuoksi.

4.4.3 Haastattelut

Haastatteluihin etsittiin henkilöitä, jotka ovat tilaamassa tai ovat tilanneet aiemmin tulosteita Materflow:lta joko yritys- tai kuluttaja-asiakkaana. Lisäksi haastateltiin yrityksen henkilökuntaa. Haastattelu pyrittiin pitämään toistuvista teemoistaan huolimatta mahdollisimman avoimena, jotta aineistoon kertyisi yllättäviäkin huomioita.

Haastatteluissa käytettiin kolmea erilaista kysymysrunkoa, riippuen siitä, mihin ryhmään haastateltavana oleva henkilö kulloinkin kuului. Yrityksen henkilökunnan haastatteluissa käytettiin asiantuntijahaastattelua, ja asiakashaastattelut tehtiin myös vastaamaan omaa sidosryhmäänsä ja heidän toimintaansa ja mielipiteitään luotaaviksi.

Sekä puhelinhaastatteluina tehtävät haastattelut että haastateltavan ollessa paikan päällä keskustelut nauhoitettiin myöhempää analysointia varten. Molemmissa tapauksissa nauhoitukseen oli kysytty haastateltavana olevan henkilön lupa, ja korostettiin, että kerättyjä tietoja käytettäisiin ainoastaan tämän

tutkimuksen puitteissa. Osa haastateltavista halusikin pysyä anonyyminä, joten päätettiin ettei kenenkään haastateltavan henkilötietoja paljasteta tässä tutkimuksessa, koska se ei ole olennainen tieto tutkimuksen kannalta.

Haastatteluissa pyrittiin kartoittamaan sekä nykyisten että potentiaalisten asiakkaiden ajatuksia ja kokemuksia 3D-tulostamiseen liittyvistä palveluista ja toiveista liittyen yrityksen tuleviin palveluihin. Lisäksi kysyttiin yrityksen henkilökunnan mielipiteitä nykyisistä palveluista ja niiden tuottamisesta, sekä tulevaisuuden näkymistä alalla.

Haastatteluissa oli kaikkiaan kuusitoista henkilöä: 3 henkilökuntaan kuuluvaa, 12 nykyistä asiakasta ja yksi potentiaalinen asiakas.

Haastatteluihin käytettiin puolistrukturoitua teemahaastattelua ja se toteutettiin sekä paikan päällä haastateltavana olleiden henkilöiden kanssa että puhelinhaastatteluina. Tällä tavoin saatiin kerättyä laadullisesti merkittävää tietoa liittyen palveluihin ja jonka pohjalta voitiin havaita myös toistuvia asioita eri teemojen välillä.

Haastattelussa käytetään kolmea erilaista kysymystyyppiä, joita ei pidä sekoittaa keskenään. Ensimmäinen on koko tutkimuksen jäsentymistä ohjaava *tutkimuskysymys*, joita voi olla yksi tai useampi. Toisena ovat *haastattelukysymykset*, jotka eivät voi olla täysin samoja kuin tutkimuskysymykset. Kolmantena on *aineistolle tehtävät kysymykset*, jotka osoittavat miten kerätyllä aineistolla kyetään vastaamaan alkuperäiseen tutkimuskysymykseen. (Hyvärinen, Nikander, & Ruusuvoori 2017, 20.)

Kvalitatiivinen, vapaamuotoinen tutkimushaastattelu tuo asiakkaiden ajatuksia lomakekyselyä paremmin esille, koska kyselyt voivat ohjata ajattelua vaihtoehtojen ja ennalta annettujen teemojen mukaan, eivätkä asiakkaan perimmäiset ongelmat ja tarpeet tule välttämättä esille. Haastateltava henkilö saa näin mahdollisuuden kertoa asioista omin sanoin jättämällä haastattelurunkoon tilaa myös avoimille kysymyksille. Teemaa ohjaavat kysymykset auttavat hahmottamaan kokonaiskuvaa, mutta avoimilla kysymyksillä voi nousta esiin joi-tain ennalta arvaamattomia seikkoja. (Kinnunen 2004, 43.)

Vaikka haastattelutilanne onkin pohjimmiltaan keskustelu, niin tutkimustilanne antaa osallistujille omat tietyt roolinsa; haastattelija johtaa keskustelua ja haastateltavana oleva on tietolähteenä. Kysymyksillä on usein haastattelutilanteessa kolmiosainen rakenne: Kysymys, vastaus ja kiittäminen. (Hyvärinen, Nikander, & Ruusuvaara 2017, 38-42.)

Asiantuntijahaastattelua voidaan käyttää, kun halutaan tietoa jostain tietyistä asioista tai ilmiöstä, josta haastateltavalla on maallikkoa enemmän ymmärrystä. Asiantuntijuus ei ole kuitenkaan kyky tai pysyvä tila, vaan se määräytyy vuorovaikutuksen ja toiminnan myötä, esimerkiksi ammatillisten tehtävien muodossa. Riippuen tutkittavasta aiheesta voi asiantuntija löytyä myös erilaisen käyttäjätietoa tai -kokemusta kartoittaneiden henkilöiden keskuudesta, jotka toimivat esimerkiksi rittäjinä tai työntekijöinä. Asiantuntijoiden haastattelu vaatii usein paljon pohjatietoa tutkittavasta aiheesta, ja joskus haastattelijan on pohdittava myös omaa rooliaan; saako toinen asiantuntija enemmän haastateltavasta irti kuin asiasta täysin ymmärtämätön? (Hyvärinen, Nikander, & Ruusuvaara 2017, 205.)

Haastattelutilanteeseen mentäessä oli otettava huomioon myös asiakkaiden suunnalta tulevat kysymykset, joten jonkinlainen pohjatieto oli hyvä olla olemassa jo etukäteen palveluista. Tähän auttoi jonkin verran samanaikaisesti suoritettu työharjoittelu yrityksessä, vaikkakin joissain kysymyksissä oli pyydettyä haastateltavaa palaamaan myöhemmin asiaan.

Haastattelun pohjana toimineet lomakkeet ovat tämän opinnäytetyön lopussa liitteinä. Käytännössä jotkut kysymykset muuttuivat hieman tilanteen mukaan, riippuen yrityksen tai yhteisön toimialasta. Mukana oli myös yrityksiä, jotka eivät halunneet tietojaan julkaistavaksi, joten ainoastaan yritysten toimiala on näkyvillä liitteissä.

Työntekijöiden haastatteluissa kysyttiin mielipiteitä nykyisten palvelujen kehittämistä, uusien palvelujen tai tuotteiden mahdollisuuksista, Materflow:n ja koko alan tulevaisuuden näkymistä, yrityksen parhaasta osaamisesta ja kilpailuvalteista, sekä alan suurimmista haasteista.

Asiakkaiden haastatteluissa tiedusteltiin tilauksen sujumisesta ja siihen liittyvistä asioista, suurimmista haasteista koskien materiaaleja ja 3D-tulosteita yleensä, uusiin palveluihin tai materiaaliominaisuuksiin liittyvistä toiveista, halukkuudesta uuden raaka-aineen testaamiseen ja lupaa käyttää yritystä referenssinä mahdollisessa markkinointimateriaalissa.

Asiakkaiden tilaamat tuotteet vaihtelivat prototyypeistä lopputuotteisiin, ja osa on tilannut myös piensarjoja kappaleista. 3D-tulostamisen valintaa perusteltiin useaan otteeseen nopealla aikataululla, jolloin mallinnettu kappale saatiin nopeasti suunnittelupöydältä konseptivaiheeseen ja sen toimivuutta tai visuaalisuutta päästiin arvioimaan. Myös erikoisemmat muodot kappaleissa olivat joissain tapauksissa syynä valintaan, koska samankaltainen kappale valmistettuna muilla menetelmillä olisi ollut erittäin työlästä tai jopa mahdotonta. Tilausprosessiin oltiin pääosin tyytyväisiä, mutta myös kehityskohteita löytyisi ainakin verkkokaupassa ja tulosteen valmistumisen tai viivästymisen ilmoittamisessa asiakkaalle. Verkkokaupan käyttöä vierastettiin pääosin pakollisen rekisteröitymisen ja rajallisten ominaisuuksien vuoksi. Ilmoitusta tulostuksen viivästymisestä pidettiin joissain tapauksissa ensiarvoisen tärkeänä.

Hyvinä puolina mainittiin usein hyvä palvelu, joka ilmenee hyvinä yhteyksinä yrityksen ja asiakkaan välillä, joustavuudella, tietotaitona, kohtuullisella toimitusajalla ja laadukkaalla lopputuloksena tulosteissa. Lisäksi hyvä sijainti oli paikallisille yrityksille yksi valintaan vaikuttanut tekijä, mikä nopeuttaa entisestään kohtuullista toimitusaikaa. Hinta mainittiin määräävänä tekijänä melko harvoin hintatason ollessa melko lähellä toisiaan eri yritysten välillä, lukuun ottamatta metallitulosteiden hintaa, jota pidettiin liian korkeana. Poikkeuksetta asiakasyritykset tilaisivat edelleen Materflow:lta tulosteita, joskin moni mainitsi seuraavansa jatkuvasti alan kehitystä ja kilpailijoiden tarjontaa mikä on luonnollista yritysmaailmassa.

Materiaaliominaisuuksista puhuttaessa oli kaksi selkeästi esiin nousevaa seikkaa: Pinnanlaatu ja toleranssit. Nämä kaksi asiaa mainittiin lähes jokaisessa haastattelussa ja se koski usein myös metallitulosteita. Lisäksi muovitulosteissa toivottavia ominaisuuksia olivat elastisuus, ja mahdollisimman lähelle tiivisteiden rakennetta olevat tulosteet sekä läpikuultavuus. Nykyisen SLA-koneen tulosteet ovatkin läpikuultavia rakenteeltaan, mutta tulostaminen on

melko työläs prosessi ja pinnanlaatu on myös melko heikko. Muina toivottuina ominaisuuksina haastatellut henkilöt mainitsivat myös muovitulosteissa 2-komponenttimateriaalit, elintarviketeollisuuden hyväksynnän, paloturvallisuuden, lämmönjohtokyvyn, sertifiointin ja kokorajoitukset. Metallipuolella oli lisäksi mainintoja materiaalin liiasta huokoisuudesta, mattapintaisuudesta ja usein juuri kokorajoitteet koskivat metallitulosteita.

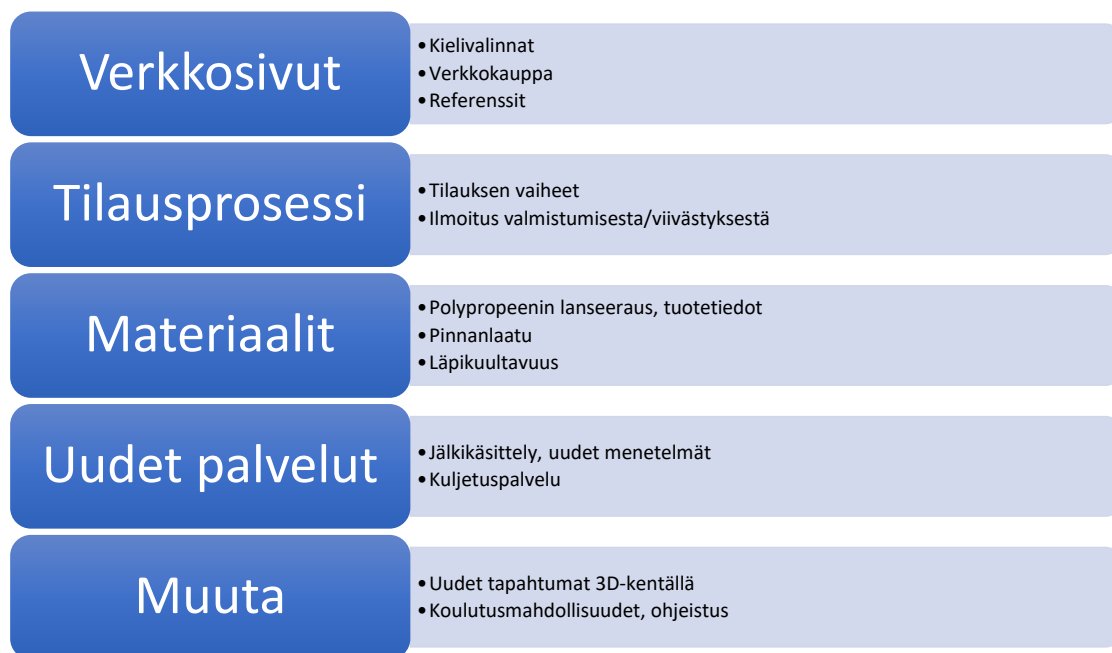
Haasteina 3D-tulosteissa pidettiin jo mainittuja pinnanlaatua ja mittatarkkuutta, mutta näiden asioiden lisäksi esille nousi myös kokorajoitteet ja isompien kappaleiden ja metallitulostuksen hinta. Sarjatuotannosta mainittiin sen korkeat kustannukset verrattuna ruiskupuristuksella tehtäviin kappaleisiin, etenkin kun puhutaan isoista volyymeistä. Materiaalivalikoimaan toivottiin myös uusia vaihtoehtoja kuten metallitulosteissa työkaluterästä, kuparia ja pronssia. Muoviosissa mainittiin vertailumahdollisuutta ruiskuvaluosiin murto- ja vetolujuusominaisuuksiensa puolesta. Yhtenä haasteena pidettiin myös tilaajan omaa suunnitteluosaamista, johon kaivattaisiin lisää tietoa juuri 3D-tulostamiseen liittyvistä seikoista.

Lisäpalveluina ehdotettiin useimmiten juuri pintakäsittelyyn liittyviä toimintoja; Nykyisestä poikkeavaa puhallustekniikkaa, kemiallista käsittelyä tai pinnoitusta. Lisäksi jotkut haastateltavat esittivät toiveita kokoonpanotestauksesta, koneistuksesta tulostuksen jälkeen, topologisesta suunnittelusta, suunnittelukoulutuksesta, simuloinnista, kuljetuksesta ja palvelupaketeista. Valtaosa haastateltavana olleista henkilöistä oli kiinnostunut polypropeenin testauksesta sen tullessa ajankohtaiseksi, ja oli kiinnostunut sen tarkoista materiaaliominaisuuksista ja kustannuksista.

Alkuperäinen haastattelurunko ei sisältänyt kysymystä referenssilupaan liittyen, mutta tämä asia nousi esille kesken haastattelukierrosta ja päätettiin ottaa mukaan markkinointinäkökulmaa silmällä pitäen. Suurin osa haastateltavana olleista asiakkaista myönsi luvan tietojensa hyödyntämiseen referenssitarkoituksessa. (Liitteet 5–14, 16.)

4.4.4 Tulokset

Haastatteluissa esiin nousseet teemat jaoteltiin pääkohteisiin sen mukaan, mikä painoarvo niillä on ja miten useita kertoja ne esiintyivät haastatteluissa. Aineiston purkamisessa hyödynnettiin samankaltaisuuskaaviota (affinity diagram,) jolla voitiin pisteyttää eri aiheet niiden tutkimustyötä tukevan tärkeyden mukaan. (Kuva 3.)



Kuva 3. Samankaltaisuuskaavio (Wright 2019)

Tärkeimmät esiin nousseet pääteemat tutkimuksessa:

- Verkkosivut
- Tilausprosessi
- Materiaalit
- Uudet palvelut
- Muuta

Haastatteluihin löytyi hyvin osallistujia etenkin asiakkaiden joukosta, ja monet heistä olivat kiinnostuneita keskustelemaan aiheesta. Puolistrukturoitu haastattelu oli sopiva valinta tähän tutkimustyöhön, koska se antoi odotetusti haastateltavalle enemmän liikkumatilaa, ja tämä edesauttoi nostamaan esiin asioita, joita haastattelija ei olisi osannut kysyä ennakkotietojen perusteella.

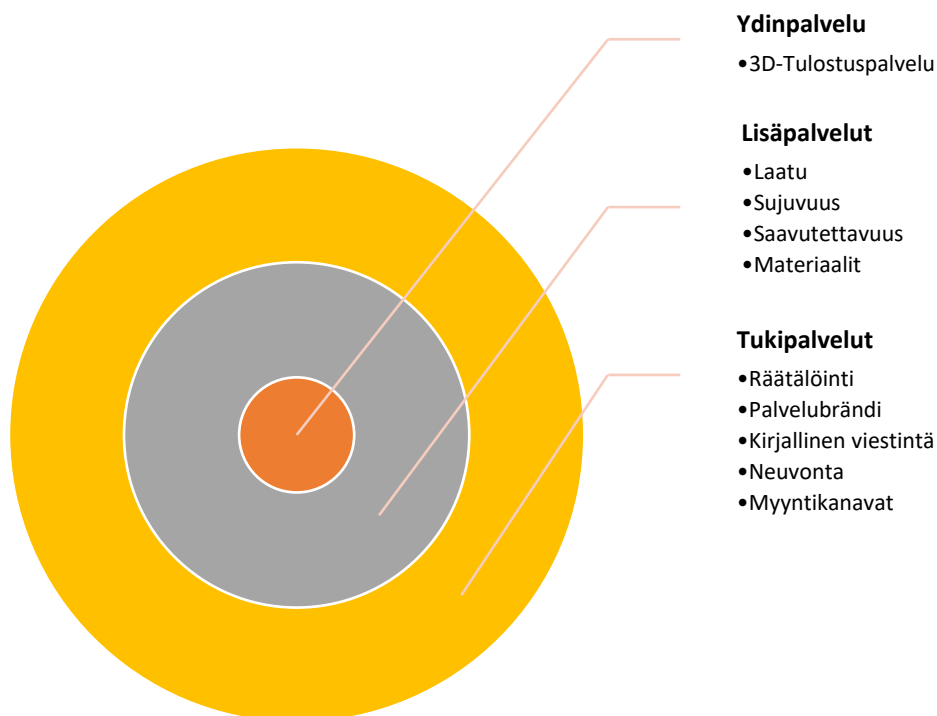
5 TUOTTEISTAMISEN KONSEPTI

Palvelun tuotteistamisessa tulee aina ottaa asiakasnäkökulma mukaan, eli ne, joille palveluja viime kädessä tuotetaan. Tässä tapauksessa tarjottava palvelu ei ole välttämättä asiakkaalle kovinkaan tuttu ja käsitykset sen sisällöstä voivat vaihdella hyvin paljon. Etenkin ensimmäistä kertaa 3D-tulosteita tilaavalla ei ole useinkaan tarkkaa tietoa käyttämästään palvelusta, ja se voi aiheuttaa epävarmuutta asiakkaassa. Tärkeimpänä perusteena tuotteistamiselle pidettiin lähtökohtaisesti palvelujen selkeyttämistä asiakkaalle, joka näin ollen pystyy turvallisesti mielin luottamaan yrityksen tarjoamaan palveluun ja sen tuottamaan arvoon itselleen.

Lopputulos hyvin tuotteistetusta palvelusta on selkeä ja ymmärrettävä kokonaisuus sen sisällöstä: Mitä se on, kuka sen tuottaa, mitä konkreettisia osia se sisältää, mitä hyötyä siitä on ja mitä se maksaa. Lisäksi käy ilmi, mistä sen voi ostaa ja millä ehdoilla, sekä mitä vastuita kuuluu palvelun tuottajalle ja ostajalle. (Haapio & Rekola 2009, 94.)

Parantaisen (2013, 38-39) mukaan asiakas ostaa mieluummin palvelun, joka on täsmällisesti kuvailtu kuin palvelun, joka lupaa epämääräisesti täyttää monia erilaisia tarpeita. Lisäksi hyvin rajatulla valikoimalla helpotetaan ostopäätöstä ja saadaan poistettua asiakkaalta riskin tunne. Mutkikkaan tilausprosessin välttämisen lisäksi hinnoittelun on oltava mahdollisimman läpinäkyvää, koska ensivaikutelman voi tehdä vain kerran ja jo nettisivun ulkoasu voi vaikuttaa ostopäätökseen.

Palvelu on tuotteistettu vasta sitten, kun ydinpalveluun on saatu liitettyä tuki- ja lisäpalvelut. Monessa tapauksessa nämä liitetyt osat voivat olla nimenomaan ratkaisemassa ostopäätöstä, koska ne voivat helpottaa ja rohkaista merkittävästi asiakasta käyttämään varsinaista ydinpalvelua. (Kuva 4.)



Kuva 4. Palvelupaketin kerrokset (Wright 2019)

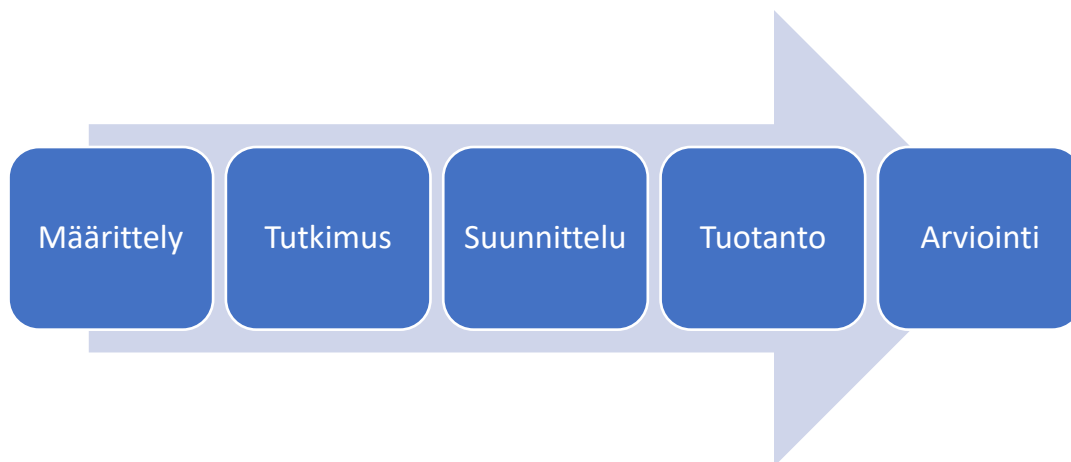
Palvelukerroksien eri osa-alueet on mietittävä tapauskohtaisesti, ja oheisessa kuvassa näkyvät Materflow:n palvelupaketin eri ominaisuudet. Tässä palvelumuotoiluprosessissa kehityskohteet ovat lisä- ja tukipalveluissa, koska varsinaista ydinpalvelua ei voida alkaa muuttamaan.

Kerätyllä tutkimustiedolla voitiin aloittaa varsinainen kehitystyö, jossa otettiin huomioon etenkin asiakkaiden haastatteluissa esiin nostamat asiat. Myös yrityksen omien työntekijöiden kanssa käytyjen keskustelujen sisältöä voitiin käyttää hyväksi palveluiden suunnittelussa.

5.1 Prosessi

Palvelumuotoiluprosessi on samankaltainen kuin tuotemuotoilussa, joskin siinä käytetään hieman eri työkaluja. Kuitenkin prosessin pääkohdat pysyvät usein samanlaisina, ja se keskittyy asiakasymmärrykseen, ideointiin ja konseptointiin. Alussa on kuitenkin tärkeää selvittää määrittelyvaiheessa työtä tiilaavan organisaation tavoitteet ja käytössä olevat resurssit. Läsnäoloa on laajennettava myös palvelun tuotantovaiheeseen, jotta organisaation tavoitteet ja

tiedonkeruusta saatu tieto siirtyy myös käytäntöön asti. Vaikka eri palvelumuotoilun toteuttajat voivat tehdä omia sovelluksia, niin ohessa olevat pääkohdat ovat aina kuitenkin mukana: (Kuva 5)



Kuva 5. Palvelumuotoiluprosessi (Tuulaniemi 2011)

Kuten tuotemuotoilussakin, niin myös palvelumuotoiluprosessissa voidaan siirtä tarvittaessa eteen- ja taaksepäin edelliseen vaiheeseen, ja alkaa suunnittelutyö uudestaan. Palvelumuotoilun keskiössä on aina ihminen, asiakas, jolle palvelua suunnitellaan. Tavoitteena on asiakkaan tarpeiden täyttäminen organisaation palvelutarjonnalla. Tämä toteutuu usein parhaiten palvelukonsepteilla, yhdistelmällä tavaroista ja palveluista, jotka voivat sisältää tiloja, ympäristöjä ja esineitä. (Tuulaniemi 2011.) Seuraavassa osassa on purettuna palvelumuotoiluprosessin eri vaiheet tarkemmin:

1. Määrittely

Selvitetään organisaation tavoitteet ja resurssit palvelumuotoiluprosessissa, jonka perusteella saadaan selkeä tavoite koko työlle. Tässä tapauksessa keskitytään olemassa olevien palvelujen kehittämiseen ja pyritään löytämään asiakasymmärryksen kautta uusia mahdollisesti puuttuvia palveluja.

2. Tutkimus

Kerätään tietoa valitusta kohteesta tarkkaan määritetyillä tutkimusmenetelmillä. Kahdella eri menetelmällä saadaan erilaista tietoa, jota voidaan hyödyntää myöhemmässä vaiheessa. Tärkein tietopohjan keräämiseen käytetty metodi oli asiakashaastattelut, joita tukivat työntekijähaastattelut ja kilpailija-analyysi.

3. Suunnittelu

Edellisessä vaiheessa kerättyä tietoa käytetään hyväksi suunnittelussa, ja pyritään löytämään toistuvia teemoja aineistosta. Tehdään lopuksi konsepteja, joista valitaan jatkoon yksi tuotantoon asti. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on saada aikaan mahdollisimman pitkälle viimeistelty palvelukonsepti.

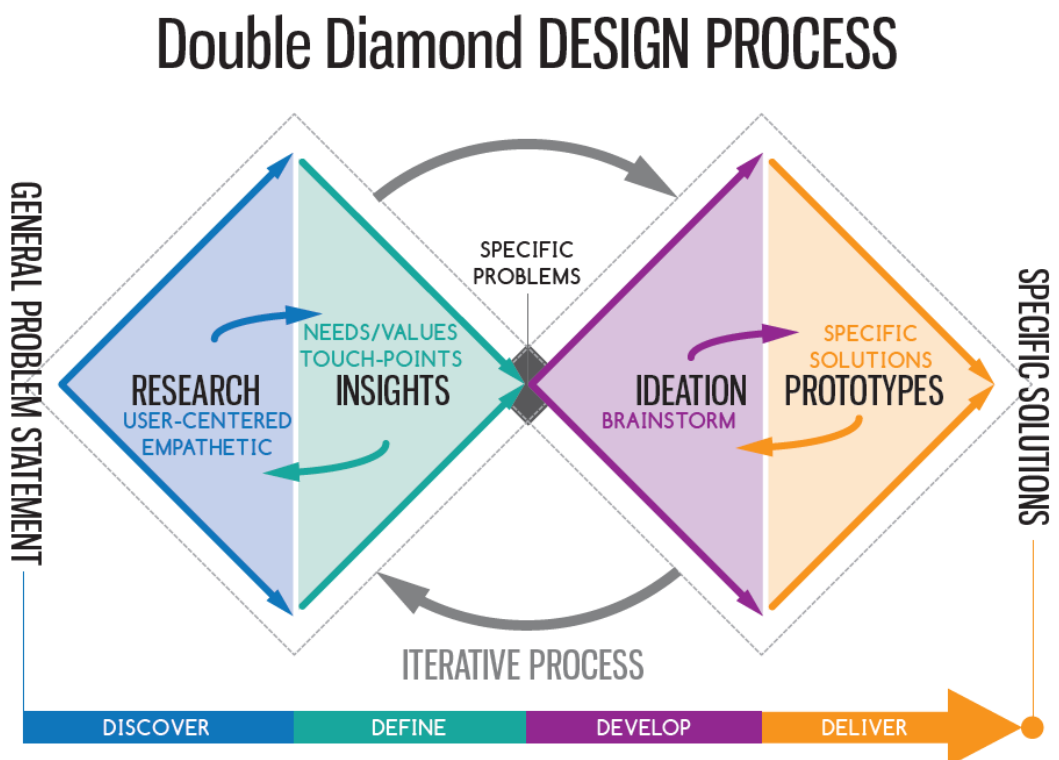
4. Tuotanto

Palvelukonsepti on tässä vaiheessa valmis testattavaksi ja kehitettäväksi asiakkaiden parissa. Suunnitellaan palvelun tuotanto käytännössä.

5. Arviointi

Arvioidaan palvelun kehittämisprosessia. Mitataan palvelun toimivuutta ja tehdään tarvittavia hienosäätöjä. (Tuulaniemi 2011.)

Toinen yleisesti käytetty palvelumuotoilun prosessikuvaus on ”Double diamond” joka esittelee suunnittelutyön vaiheet kahtena timanttikuviolina. Aluksi kerätään tietoa laadullisilla ja määrällisillä menetelmillä, jonka jälkeen kerätyn tiedon pohjalta havaitaan asiakkaan tarpeet ja arvot. Ongelma ”avataan” nuolien suuntaisesti (kuva 6.)



Kuva 6. Double diamond design process (Service Design Vancouver 2019)

Havaintojen perusteella keskitytään tarkemmin määriteltyyn ongelmaan (nuolet kiinni päin) ja voidaan alkaa tekemään suuria määriä ideoita, joista valtaosa karsiutuu lopulta pois. Tämä on havainnollistettu jälleen avautuvilla nuolilla (kuva 6.) Lopuksi näistä ideoista jalostetaan iterointikierröksillä lopullinen konsepti asiakkaalle. Tässäkin menetelmässä voidaan prosessin sisällä liikua tarvittaessa edestakaisin, kunnes päästään haluttuun lopputulokseen. (Design thinking, creative thinking and action, s.a.)

Palveluiden suunnittelu ilman yhteyttä liiketoiminnan tavoitteisiin on turhaa toimintaa. Suunnittelutyön liittäminen lähelle liiketoiminnan tavoitteita voi olla kuitenkin hyvin haastavaa, mutta lähtökohtaisesti perusajatuksena on saada aikaiseksi asiakkaita auttavia palveluita, jotka samalla hyödyttävät organisaatiota liiketoiminnallisten tavoitteiden kautta. (Tuulaniemi 2011.)

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli saada aikaiseksi palvelun tuotteistaminen konseptiasteelle, joten prosessin tuotanto- ja arviointivaiheet jäivät myöhempään ajankohtaan jo aikataulullisistakin syistä. Toimeksiantaja sai tutkimuksessa kerätyt tiedot kokonaisuudessaan käyttöönsä, ja voi käyttää niitä haluamallaan tavalla.

Määrittely

Tutkimustyön alkuvaiheessa tehdyssä määrittelyssä otettiin kohteeksi palveluiden kehittäminen, joka tultaisiin tekemään asiakasnäkökulmaa hyödyntäen. Vaikka yritys tuottaakin asiakkailleen fyysisiä tuotteita, niin sen toiminnot perustuvat kuitenkin lopulta myös palveluliiketoimintaan. Kehittämistyö ei keskityisi mihinkään yhteen tiettyyn alueeseen, vaan se nostaisi esiin eri palveluprosessissa olevia kehityskohteita.

Kaikkien yrityksen tarjoamien palveluiden tulisi pohjautua strategiaan päätöksiin ja tukea niitä. Strateginen yhteensopivuus mahdollisen uuden palvelun kohdalla voidaan arvioida seuraavilla asioilla:

- Toteutuuko yrityksen strategia palvelun kautta?
- Täydentääkö vai heikentääkö palvelu nykyistä tarjontaa?
- Tarvitaanko uutta osaamista tai resursseja palvelun toteuttamiseen?
- Miten suuria riskejä palveluun liittyy? (Tuulaniemi 2011.)

Tutkimuksessa otettiin kuitenkin huomioon myös mahdollisuus paketoita nykyisiä palveluita selkeiksi kokonaisuuksiksi, joita olisi helpompi tarjota asiakkaille.

Ideointivaiheessa on tavoitteena kerätä mahdollisimman paljon ideoita. Perusteluna tälle suurelle määrälle on se, että niiden joukosta löytyy oletettavasti jokin erityisen hyvä idea, jota lähdetään viemään konseptivaiheeseen. Alkuidoiden suodaan olevan omituisia, koska muuten ne eivät olisi täysin uusia. Näitä ei saa heti alkuvaiheessa hylätä, vaan niitä voidaan yhdistellä ja löytää omaperäisiä ratkaisuja, joita kehitetään edelleen. Vasta myöhemmässä vaiheessa ratkaisuja arvioidaan realistisesti ja järkevyyden perusteella. (Kettunen 2001, 71.)

Palvelua on vaikea kopioida, ja koska teollisuuden valmistusmenetelmät, tuotantotehokkuus ja pääsy markkinoille ovat mahdollisia yhä useammalle, ei niistä ole enää kilpailuvaltiksi. Tällä hetkellä palvelu on se lisäarvo, josta halutaan maksaa, ja vain hyvin tuotettu palvelu voi tuoda kilpailuetua verrattuna kilpailijoihin. Palveluosaaminen liittyy tekemisen kulttuuriin, joka on yhdistelmä yhteisön henkisten ja aineellisten ominaisuuksien kokonaisuutta. Tämä kulttuuri ei ole kopioitavissa, vaan se on rakennettava aina itse. (Tuulaniemi 2011.)

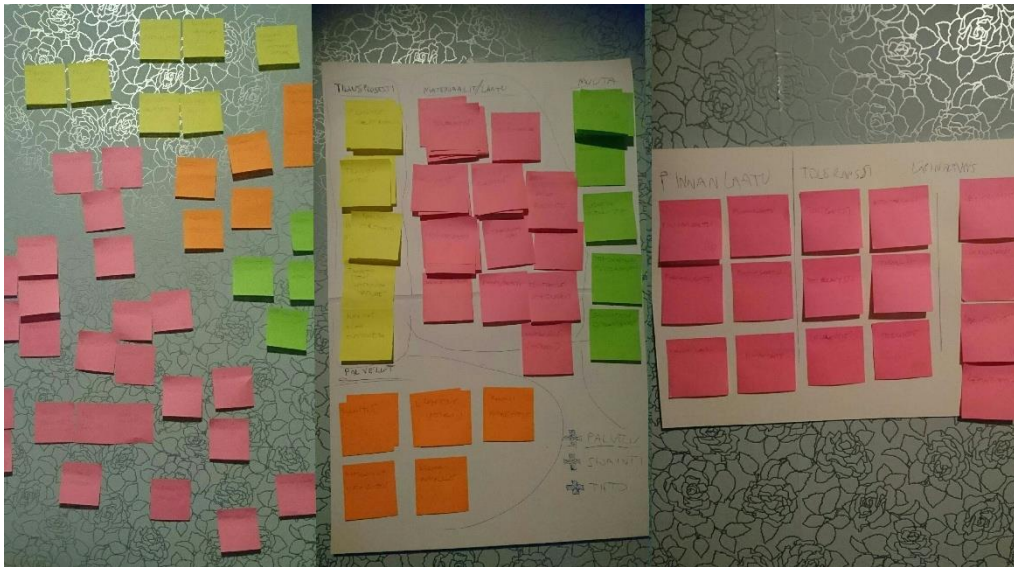
Tutkimus

Tavoitteena tiedonhauille on se, että löydetään myös kohderyhmän tarpeet, jotka ovat ehkä jääneet huomaamatta. Tässä vaiheessa suunnittelija ei vielä tiedä millä konseptilla ja miten vastata asiakkaiden tarpeeseen. Tiedonhaun tulokset ja määritelmät toimivat myöhemmin myös löydettyjen ratkaisumallien tukena ja perusteluna. Näin saadaan minimoitua riskit tuotteen epäonnistumiseen markkinoilla. (Kettunen 2001, 62.)

Haastattelu voidaan tehdä vapaamuotoisena keskusteluna arjessa, tietyssä käyttötilanteessa tai jonkin tietyn haastattelurungon avulla. Tavoitteena on pureutua haastateltavan todellisiin motiiveihin ja haastattelussa esiin nousseita

asioita voidaan tarkentaa myöhemmin esimerkiksi sähköpostitse tehtävillä tarkentavilla kysymyksillä kohderyhmän jäsenille. (Tuulaniemi 2011.) Tässä tutkimuksessa tehtyjä haastatteluja tarkennettiin osin jälkeen päin sähköpostitse, liittyen referenssilupiin ja joihinkin palveluihin liittyviin seikkoihin.

Tutkimusvaiheessa pohjatietoa kartutettiin teoratiedon ohella myös tutkimushaastatteluilla, joiden tulokset purettiin samankaltaisuuskaavion avulla. Tällä tavoin saatiin nostettua toistuvia teemoja esiin haastatteluista, jotka auttaisivat jatkossa suunnittelutyötä selkeyttämällä tärkeimmät kehityskohteet. (Kuva 7.)



Kuva 7. Samankaltaisuuskaavio (Wright 2019)

Oheisessa kuvassa (kuva 7) esiintyvät asiat pisteytettiin niiden toistuvuuden mukaan, jolloin voitiin todeta tärkeimmät kehityskohteet seuraavaa vaihetta varten. Näiden esiin nousseiden asioiden perusteella ongelmakohdat ryhmiteltiin isompien otsikoiden alle, mikä edesauttoi järjestämään ne edelleen yksityiskohtaisemmin omiin klustereihin.

Lisäksi tehtiin SWOT-analyysin avulla kilpailututkimus, joka auttoi havaitsemaan asiakasyrityksen ominaisuuksia verrattuna kilpailijoihin. Näistä tuloksista esiin nousseet huomiot tukivat myös seuraavan vaiheen suunnittelutyötä. Yhdistämällä haastatteluista kerätty tieto SWOT-analyysistä saatiin tietoihin, saatiin vahvistus kehitettäville kohteille.

Palvelumuotoilun perustana on asiakasymmärrys, jolla yritetään täyttää tarjottavilla palveluilla asiakkaiden tarpeet, ja jos mahdollista, myös ylittää niille luodut odotukset. Tavoitteena on tyytyväiset asiakkaat, jotka käyttävät palvelua uudelleen. (Tuulaniemi 2011.)

Muotoilijan omat tottumukset ja arvot voivat olla täysin erilaiset kuin tutkittavalla kohderyhmällä, joten heihin on tärkeää saada suora keskusteluyhteys. Muotoilija ei usein tunne alaa tai toimintaa, johon on palvelua tai tuotetta suunnittelemassa. Haastattelussa esiin nousevista yllättävistä seikoista voidaan keksiä jatkokysymys, josta taas voi paljastua asiakkaan piilevä tarve (Kettunen 2001, 63.)

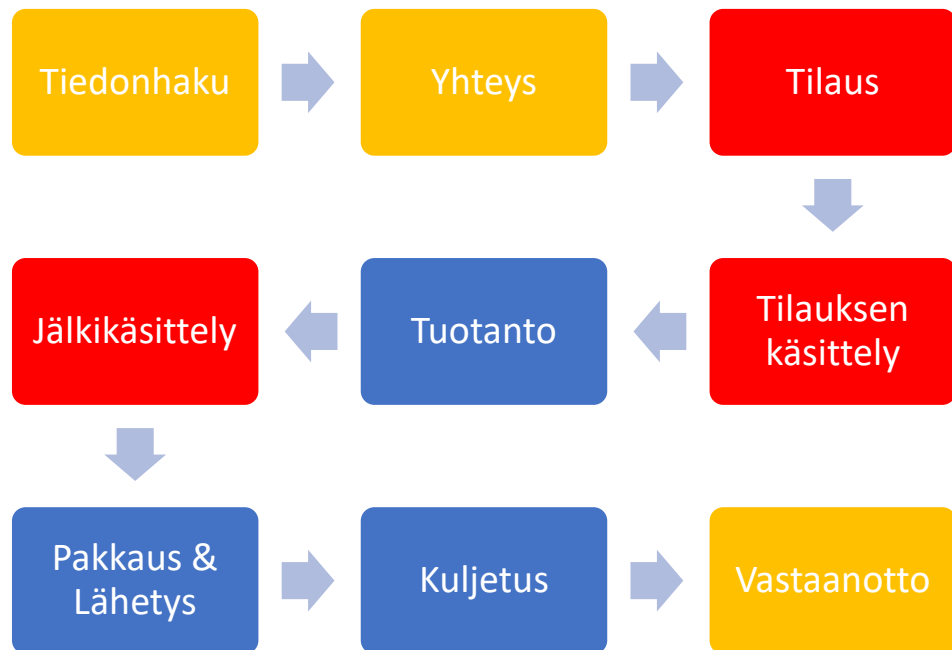
Suunnittelu

Ideointivaihe käynnistettiin analysoimalla tutkimusvaiheessa kerätty aineisto ja jakamalla kehityskohteet ryhmiin. Nämä ryhmät valikoituivat pääosin samankaltaisuuskaaviosta nousseisiin toistuviin teemoihin. Lisäksi mukana on henkilökunnan kanssa käytyjen keskusteluiden myötä ilmi tulleita kehityskohteita.

Visuaalisuus ja mallinnus on muotoilijan ydinosaamista ja kuvallinen asioiden esittäminen voi usein kehittää yhteistä ymmärrystä paremmin kuin sanallinen viestintä. Sanoilla voi olla erilainen merkitys eri ihmisille, mutta abstraktikin asia voidaan tehdä näkyväksi visualisoimalla. (Tuulaniemi 2011.)

Yleisesti käytetty ideoinnin tapa on lähestyä ongelmaa kriittikittömästi ja tuottaa paljon ratkaisuihideoita, jotka tarkentuvat ideoinnin edetessä. Mitä enemmän ideoita syntyy tässä vaiheessa ja vaikka suurin osa niistä tulee karsiutumaan pois jatkosta, sitä todennäköisempää on, että joukossa on myös ongelmanratkaisun kannalta merkittäviä osia. (Tuulaniemi 2011.)

Ongelmaa lähestyttiin jakamalla ne ensin osiin. Tutkimalla yksinkertaistettua palvelupolkua esiin nousseiden asioiden valossa voitiin keskittyä toistuviin ongelmiin kontaktipisteissä samankaltaisuuskaaviota hyödyntämällä. (Kuva 8.)

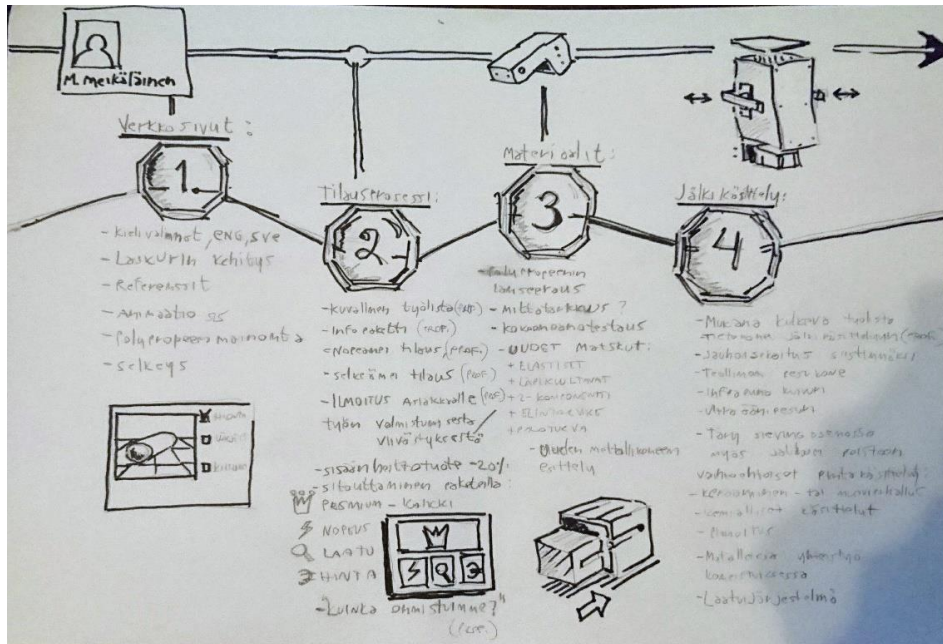


Kuva 8. Palvelupolku 3D-Tilauksessa (Wright 2019)

Punaisella merkityt kohdat palvelupolussa ovat kohtia, joissa kehitystyötä kaihattiin eniten (kuva 8). Oranssilla merkityt kohdat ovat toissijaisia kehityskohdeita, joihin kuitenkin myös etsittiin erilaisia ratkaisuja myöhemmässä vaiheessa. Vastaavasti siniset osat palvelupolun kohdista ovat sen kaltaisia, että niiden toimintaan ei ole tämän tutkimuksen puitteissa mahdollista vaikuttaa kuten varsinainen tuotantovaihe.

5.1.1 Ideointi

Tässä vaiheessa esitellyt ideat olivat kehitetty pohjautuen asiakashaastatteluihin ja yrityksen edustajien kanssa käytyihin keskusteluihin. Yrityksen henkilökuntaa pyydettiin arvioimaan 27.3.2019 nämä ehdotukset, jolloin osa niistä karsiutuisi pois ja jatkoon päässeitä ideoita voitaisiin alkaa jatkojalostamaan toista kierrosta varten. Oheisessa kuvassa (kuva 9) on luonnoksia ideoista, joita kerättiin myös koko harjoittelujakson ajan.



Kuva 9. Ideointivaiheen luonnoksia (Wright 2019)

Ideat sijoitettiin visualisoituun palvelupolkuun, jolloin niiden painoarvo olisi helpposti havaittavissa eri kontaktipisteissä. Jälkihoito kuuluu yrityksen sisäisiin prosesseihin, ja se ei näy asiakkaalle kuin lopputuotteessa, mutta silti sen painoarvo tuli esiin lähes jokaisessa asiakashaastattelussa.

Ideointivaiheen pääotsikot:

Verkkosivut

- Lisää kielivaihtoehtoja, ainakin englanti ja ruotsi, ehkä venäjä ja viro.
- Laskurin kehittäminen: rekisteröityminen pois (tai alennusta rekisteröitymisestä,) lisäominaisuudet, asiakasprofiilit.
- Referenssit asiakkailta. Monelta oli saatu jo lupa.
- Yleinen selkeys ja loogisuus.
- Yksinkertainen animaatio/video SLS-tulostusprosessista.
- Mainostusta tulevasta polypropeenimateriaalista.

Tilausprosessi

- Tulosteiden kuvilla varustettu työlista koko prosessin läpi.
- Jaettava infopaketti tilauksesta asiakasyrityksen sisälle.
- Nopeampi tilaus. Asiakasprofiili apuna.
- Tilausprosessin selkeyttäminen. Asiakasprofiili apuna.
- Ilmoitus asiakkaalle työn aloituksesta / valmistumisesta / viivästyksestä. Asiakasprofiili apuna.
- ”Kuinka onnistuimme?” – sähköposti.
- Sisäänheittotuote, ensimmäinen tilaus edullisemmalla hinnalla.

- Asiakkaan sitouttaminen Premium -paketilla: hinta, kuljetus, vapaasti valittavat sisältyvät palvelut. Toissijaiset paketit eri prioriteeteilla: Hinta/Laatu/Nopeus.

Materiaalit

- Polypropeenin lanseeraus asiakkaille, tarkat tuotetiedot ja ominaisuudet. Ehkä esittelytilaisuus yrityksen tiloissa.
- Parempi toleranssi tulosteissa. Toteutus?
- Kokoonpanotestaus osakokonaisuuksille.
- Muut mahdolliset uudet materiaalit. (Läpikuultavat, elastiset, elintarvikekäyttöön sopivat, 2-komponenttiosat, paloturvalliset.)
- Uuden metallikoneen tarjoamat mahdollisuudet. Esittelytilaisuus.

Jälkikäsittely

- Tulosteiden työlista, joka kulkee mukana joka vaiheessa. Tietokoneet myös jälkikäsittelyyn.
- Siistimpi tila jauhosekoitukseen / hygieniataso paremmaksi.
- Teollinen pesukone.
- Ultraäänipesuri, etenkin pienille osille.
- Infrapunakuivuri.
- Täryn käyttö myös kammion imuroinnin yhteydessä.
- Vaihtoehtoiset pintakäsittelyt: Keraaminen- tai muovipuhallus, kemiallinen käsittely, pinnoitus.
- Metallitulosteissa yhteistyö paikallisen koneistusta tekevän yrityksen kanssa.
- Laadunhallintajärjestelmä.

Muuta

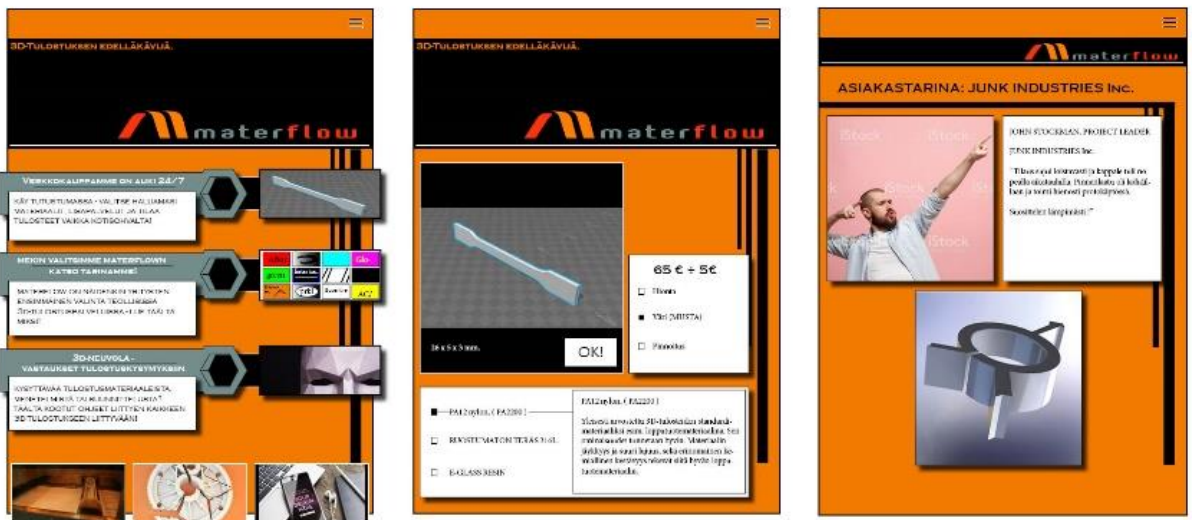
- Lattiateippaus Iskucenteriin.
- "Lypsylehmätuote" jolla täytetään ajolistaa, ehkä oma tulostin?
- Yhdistetty jauhohankinta muiden alan yritysten kanssa.
- Myöhemmin markkinointiponnistus ulkomaille muiden alan yritysten kanssa.
- Palvelutason säilyttäminen kasvaessa, blueprinttaus.
- Brändin vahvistus erilaisin keinoin.

Valtaosa ideoista tippui pois jatkosta, mutta silti jokin osa niistä saattoi jäädä lopulliseen konseptiin, jolloin niiden olemassaolo on hyvin perusteltu. Näistä ideoista valittiin verkkosivujen suunnittelu lopulliseen konseptivaiheeseen, johon niistä tehtäisiin paremmin viimeistellyt kuvalliset versiot. Verkkosivustoa pidettiin ideoiden arviointivaiheessa eniten kehitystyötä vaativalta kohteelta, etenkin kun ilmeni että moneen asiakashaastattelussa esiin nousseeseen asiaan ei ollut yksinkertaista keinoa vaikuttaa kustannussyiden vuoksi.

Konseptivaihe oli tämän prosessin päättävä vaihe, joten sitä ei päästy aikataulun vuoksi viemään pidemmälle ja testaamaan asiakkaiden kanssa. Jotkin muutkin ideat olisi voitu viedä jatkokehitykseen, mutta niiden suunnitteluun ja testaukseen ei riittänyt aika tämän opinnäytetyön puitteissa. Tutkimus- ja haastattelutiedot jäivät kuitenkin yrityksen käyttöön, ja se voi käyttää niitä haluamallaan tavalla apuna jatkossa tapahtuvissa kehitysprojekteissa.

5.1.2 Konseptikierros

Tähän vaiheeseen valittiin ideoista jatkokehitystä varten verkkosivut ja niiden ulkoasun suunnittelu. Näiden konseptointiin visuaalisessa muodossa käytettiin apuna Adoben InDesign-ohjelmaa, jolla ne saatiin muistuttamaan ulkoisesti mahdollisimman paljon lopullisen sivuston ulkoasua. Näitä eri ulkoasuja sivustolle tehtiin kolme erilaista, joista valittiin lopulta yksi lopulliseen arviointiin. Aiemmin kerätyn tutkimustiedon perusteella pääkohteet sivustolla olivat etusivu, joka on usein ensimmäinen kontaktipiste asiakkaan kanssa, verkkokauppa ja referenssit. Ohessa on konseptivaiheen ensimmäiset sivuvaihtoehdot (kuva 10).

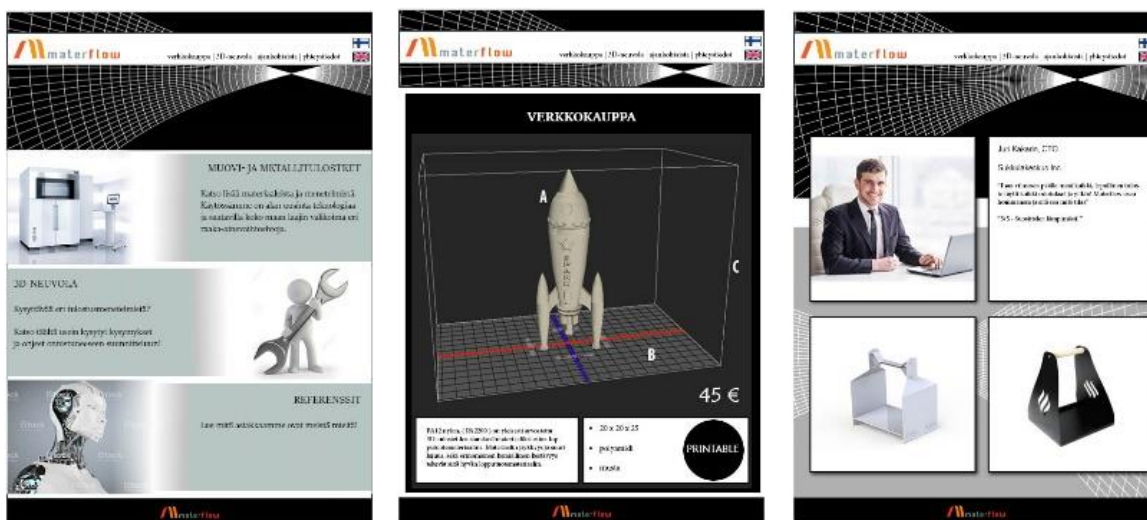


Kuva 10. Ensimmäisen konseptisivuston etusivu, verkkokauppa ja referenssisivu (Wright 2019)

Ensimmäisessä konseptisivustossa (kuva 10) käytettiin väreinä Materflow:n logon värejä - oranssia pohjavärinä ja harmaata tekstilaatikoissa. Tyyli on melko yksinkertainen ja informatiivinen selkeillä linjoilla sekä isoilla kuvakeilla. Etusivujen isoista valikoista pääsee verkkokauppaan, neuvolaan ja referenssiin. Verkkokaupan sivulla päähuomio on isossa mallinnuskappaleen

ruudussa, jolloin sitä voidaan tutkia nykyistä paremmin eri suunnista. Referenssisivulla on valittavissa eri asiakasyritysten tarinoita, joita varten on haastateltu lyhyesti yrityksestä 3D-tulosteita tilanneita henkilöitä. Tällä sivulla näkyy myös tilattu tuloste mallinnettuna.

Toisessa konseptissa haettiin futuristista mallia sivustolle. Värejä on käytetty hyvin rajallisesti ja tyyli on myös melko pelkistetty edellisen version tapaan (kuva 11.)



Kuva 11. Toisen konseptin sivut: Etusivu, verkkokauppa ja referenssit (Wright 2019)

Väreinä on käytetty paljon harmaan eri sävyjä, joka tekee sivuista miellyttäviä katsella ja niiden välinen navigointi on selkeää. Pelkistetty teema jatkuu koko sivuston läpi ja verkkokaupassa suurin tila ruudusta on varattu mallinnetulle kappaleelle. Referenssisivulla kerrotaan lyhyesti yrityksen asiakkaista ja suositelijoista, sekä esitellään kuvat mallinnetusta kappaleesta ja lopullisesta tulosteesta.

Kolmannessa konseptissa on minimalistinen teema, jossa on hyvin yksinkertainen rakenne. Tässä versiossa on yksinkertaisilla sivuilla pyritty viemään sivuston selkeys äärimmilleen, jolloin pääsivuilta ei löydy juuri lainkaan valokuvia ja vain yksinkertaista grafiikkaa. Värimaailmaa on lainattu Materflow:n logon väreistä, ja linjat sekä tausta on myös jätetty hyvin yksinkertaiseen muotoon. Verkkokaupassa on edellisten versioiden tapaan varattu suurin tila mallinnetulle kappaleelle, ja eri materiaalien hinnat ovat jatkuvasti näkyvissä. (Kuva 12.) Järjestelmä ehdottaa sopivia materiaaleja ja jatkokäsittelyjä tulos-tettaville kappaleille.



Kuva 12. Kolmas sivustomalli: Etusivu, verkkokauppa ja referenssitiedot (Wright 2019)

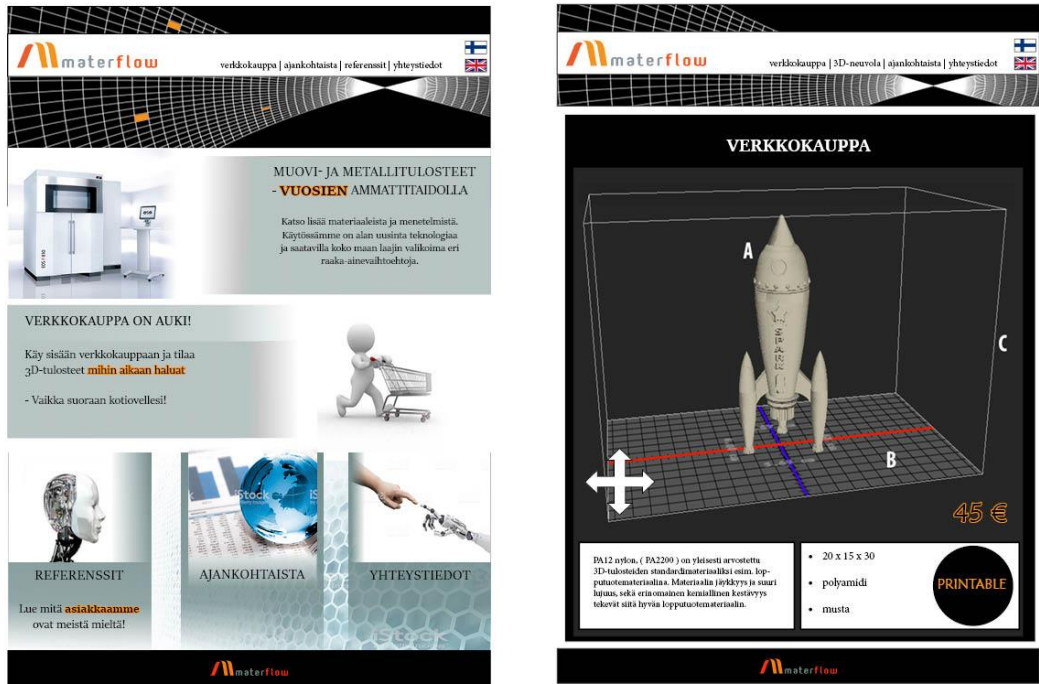
Referenssisivun erikoisuutena on oikealla puolella oleva interaktiivinen seinä, josta voi valita lokeroita klikkaamalla yritysten asiakastarinoita ja suosituksia. Tilatun tuotteen mallinnuksia voi myös pyörittää ruudulla samalla tavalla kuin verkkokaupassa.

Näistä vaihtoehtoista valittiin jatkoon yksi versio, josta tehtäisiin seuraavassa vaiheessa viimeistellympi konseptimalli. Versioita voitaisiin myös yhdistellä tarvittaessa, jos jossain versiossa on jokin lopulliseen konseptiin haluttu ominaisuus.

5.1.3 Lopullinen konsepti

Lopulliseen vaiheeseen valittiin toinen vaihtoehto, josta tehtiin tarkempi ja toiminnallisempi versio aiemmasta. Painopiste sivuston suunnittelussa olisi helpokäyttöisyydessä ja selkeissä valikoissa. Konsepti piti sisällään viisi sivua, jotka olivat järjestyksessä: Etusivu, verkkokauppa, ajankohtaista, referenssit ja yhteystiedot.

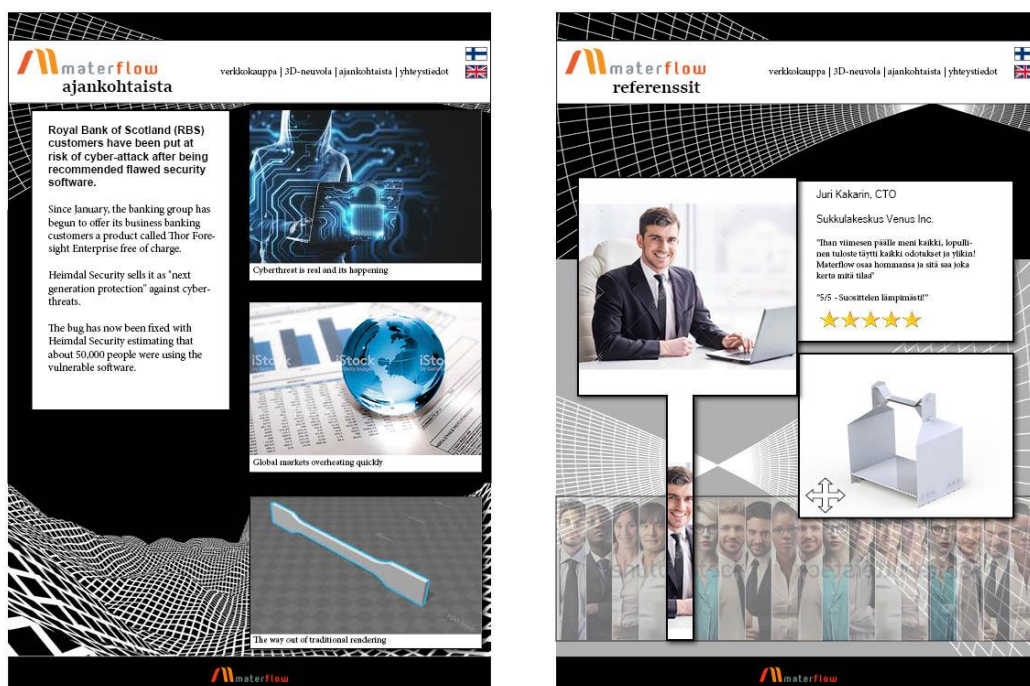
Etusivussa pyrittiin jatkamaan selkeää ja informatiivista linjaa, jossa logosta poimittu oranssi väri toimii huomiovärinä objekteissa ja tekstissä. Yläpalkissa on kielivalinnat ja selkeä navigaatiopalkki muille sivuille, joihin pääsee myös sivulla olevien isojen kuvakkeiden kautta. Teema jatkaa konseptivaiheesta tuttua futuristista tyyliä. (Kuva 13.)



Kuva 13. Lopullisen konseptin etusivu ja verkkokauppa (Wright 2019)

Verkkokaupan (kuva 13) rakenne on hyvin paljon samankaltainen kuin ensimmäisessä konseptissa, lukuunottamatta oranssia huomioväriä kappaleen hinnassa ja tulostuksen hyväksynnän osoittavassa kuvakkeessa. Vasemmassa alalaidassa on nuolikuviosta josta tulostettavaa kappaletta voi kääntää eri asentoihin. Taustalla oleva verkkokuva jatkuu koko sivuston taustana.

Ajankohtaista-sivulla on oikealla puolella lista uutisista kuvakkeina, joita klikkaamalla ne saa suurennettua isommaksi vasemmalle puolelle ruutua. Juttuun liittyy myös aina videopätkä tai informatiivinen animaatio joka lähtee pyörimään sivuvalikon ikkunassa uutisen valinnan jälkeen. (Kuva 14.)



Kuva 14. Ajankohtaista ja referenssit (Wright 2019)

Referenssit-sivulla (kuva 14) on alalaidassa kuvakokoelma asiakkaista, joiden kuvan valitsemalla saa kyseisestä asiakkaasta ja tilauksesta enemmän tietoa. Kuvauksessa on tiedot asiakkaasta, hänen edustamastaan yrityksestä ja tilatusta 3D-tulosteesta. Tulostettu kappale avautuu omaan ikkunaan mallinnettuna, ja sitä voi tarkastella eri suunnista valitsemalla nuoli-ikonin vasemmasta alanurkasta.

Viimeisenä sivuna on yhteystiedot, jossa on kootusti yrityksen henkilökunnan yhteystiedot. Henkilöiden kuvat ovat filmirullana oikeassa laidassa, ja kuvan valitsemalla saa kyseisestä työntekijästä enemmän tietoa: Lyhyen biografian, koulutus- ja työtaustaa sekä muuta tietoa. (Kuva 15.)



Kuva 15. Yhteystiedot (Wright 2019)

Samalla kun henkilön kuva on valittuna, avautuu filmirullan ja henkilötietojen välille palkki, jossa on tarvittavat yhteystiedot: Sähköposti ja puhelinnumero, sekä mahdolliset muut yhteydenottokanavat. Vaikka sivut päätyivät opinnäytetyön aikana vasta konseptiasteelle, niin niitä voi helppokäyttöisyytensä ja selkeytensä ansiosta helppo tarvittaessa viedä edelleen valmiiksi sivustoksi asti.

6 LUOTETTAVUUS

Haastatteluissa kerätty tieto oli tutkimuskysymykseen nähden tarkoituksenmukaista, joten tutkimusta voidaan pitää siltä osin luotettavana. Vastauksissa oli havaittavissa selkeää saturaatiota, eli samat asiat alkoivat nousta esiin kaikissa haastatteluissa – riippumatta asiakkaan omasta toimialasta tai tilatuista tuotteista. Joissain erikoisimmissa käyttötarkoituksissa nousi esille joitain yksittäisiä ominaisuuksia tulosteille, jotka jäivät kuitenkin yksittäistapauksiksi eivätkä näin ollen saaneet suurta painoarvoa lopullisessa analyysissä. Tämä kertoo siitä, että riippumatta tuotteen käyttökohteesta tai -tarkoituksesta ovat perimmäiset ongelmat ja haasteet hyvin samankaltaisia, jotka taas liittyvät lähinnä itse tuotantomenetelmän piirteisiin ja osin rajoitteisiin. Nämä taas ovat asioita, jotka tulevat todennäköisesti muuttumaan vasta tekniikan kehittyessä edelleen.

7 JOHTOPÄÄTÖS

Tämän tutkimuksen painopiste oli haastattelumateriaalissa ja siitä saatavassa tiedossa. Yksi tutkimustietoa kerätessä esiin noussut asia oli tapa jolla haastattelu tehtiin; puhelinhaastattelut olivat usein paljon nopeammin käyty läpi, kun taas kasvotusten tehty haastattelu kesti usein paljon pidempään ja siinä käytiin enemmän dialogia asian ympärillä. Voikin siis todeta, että vaikka puhelinhaastattelu on helppo tapa kerätä tietoa, niin silti olisi usein hedelmällisempää tiedonkeruun kannalta päästä keskustelemaan haastateltavan kanssa paikan päällä. Tämä ei toki ole aina mahdollista, mutta silti huomion arvoinen asia haastatteluja suunniteltaessa.

Monet asiakashaastatteluissa esille nousseet kehitysideat olivat joko liian työläitä tai kustannusrakenteensa vuoksi jopa mahdottomia toteuttaa tämän opin- näytetyön puitteissa, joten konseptin kohde oli lopulta usein ensimmäinen kontaktipiste yrityksen ja asiakkaan välillä: Verkkosivut. Produktiivisen osan tuloksena kehitettiin siis konsepti, joka syntyikin lopulta lähinnä kilpailuanalyysin, omien havaintojen ja asiantuntijahaastatteluiden pohjalta. (Liitteet 12, 15, 17.) Tutkimus herätti kuitenkin keskustelua yrityksen sisällä eri asioiden tiimoilta, joten on mahdollista, että sen tuloksia tullaan hyödyntämään tulevaisuudessa.

8 POHDINTA

Asiakastiedon kerääminen on tämän opinnäytetyön kaltaisessa tutkimuksessa ensiarvoisen tärkeää, ja siihen tehtävän panostuksen määrää ei voi korostaa liikaa. Haasteena on oikeanlaisten menetelmien löytäminen ja vielä tois- taiseksi harvinaisemman tuotantomenetelmän ollessa kyseessä on myös omaa pohjatietoa kartutettava riittävästi ennen varsinaisia keskusteluja kohde- ryhmän kanssa. Muuten voi jäädä jotkin tärkeät seikat huomaamatta tai haas- tateltavaa ei saada motivoitua tarpeeksi aiheeseen, jos huomataan että itse haastattelija ei omaa riittävää pohjatietoa tutkimastaan asiasta. Haastateltavat olivat itse kuitenkin hyvin halukkaita keskustelemaan aiheesta, ja edesauttoi- vat tietojen keruuta omalla kiinnostuksellaan 3D-tulostuksesta.

Myös oikeanlaisten haastateltavien löytäminen on tärkeässä asemassa: Nyt pääpaino oli nykyisillä asiakkailla, jotka ovat pääsääntöisesti sähköpostin

kautta tekemisissä jo tuntemansa yrityksen ja työntekijän kanssa. Jos samoja asioita kysyttäisiin henkilöltä, jotka eivät ole olleet koskaan yrityksen kanssa missään tekemisissä, tai edes kuulleet siitä voisivat vastaukset olla hyvinkin toisenlaisia. Verkkosivujenkin sisältö tai ulkoasu voi nousta aivan erilaiseen arvoon, jos asiakas ottaa ensimmäistä kertaa yhteyttä yritykseen tai vain tutustuu sen tarjontaan. Tämän vuoksi juuri referenssitiedot muilta, tunnetuilta asiakkailta ja hyvin toimiva verkkokauppa voisi madaltaa kynnystä tehdä ensimmäinen tilaus. Jos sivuilla on kirjoitusvirheitä, sekavia rakenteita tai epäloogisuutta navigoinnissa, voi potentiaalinen asiakas vaihtaa hyvinkin toisen yrityksen sivuille.

Jos aikataulu olisi ollut tämän opinnäytetyön osalta joustavampi, olisi ollut kiinnostavaa kerätä enemmän tietoa potentiaalisilta asiakkailta ja heidän ajatuksistaan nykyisestä palvelutarjonnasta. Nyt aikaa kului hyvin paljon nykyisten asiakkaiden haastatteluiden tekemisessä ja aineiston purkamisessa. Myös joi-tain vaihtoehtoisia tutkimusmenetelmiä olisi voinut harkita, kuten havainnointia tai living lab-tyyppistä lähestymistapaa, jossa seurataan koko palvelupolun käyttötapahtuma asiakkaan käydessä sitä läpi. Tutkimuksena työ oli kuitenkin lopulta onnistunut, ja antaa jatkossa uusia näkökulmia haastattelujen toteuttamiseen käytännössä. Kaikkiin tutkimuskysymyksiin vastaaminen ei lopulta onnistunut täysin, mutta verkkosivut ovat tärkeä rajapinta asiakkaan ja yrityksen välillä, ja se on yksi eniten ulospäin näkyvimpiä osia palvelukokonaisuudesta.

LÄHTEET

Alonen, A. 2018. Katsaus 3D-tulostuksen käytöstä teollisuudessa. Blogi. Päivitetty: 18.5.2018. Saatavilla: <https://blogi.savonia.fi/3dtulostus/2018/05/18/katsaus-3d-tulostuksen-kaytosta-teollisuudessa/> [viitattu 27.2.2019].

The best characteristics of fibres and plastic. 2017. UPM Oy. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.upmformi.com/3D-printing/Pages/3D-printing-products.aspx> [viitattu 27.2.2019].

Columbus, L. 2018. The State of 3D Printing, 2018. WWW-artikkeli. Päivitetty: 30.5.2018. Saatavilla: <https://www.forbes.com/sites/louiscolumnbus/2018/05/30/the-state-of-3d-printing-2018/#677ee227b0a8> [viitattu 13.2.2019].

Design thinking, creative thinking and action s.a. Stanwick. Blogi. Saatavilla: <https://stanwick.be/en/blog/design-thinking-creative-thinking-and-action> [viitattu 23.3.2019].

Filenius, M. 2015. Digitaalinen asiakaskokemus: Menesty monikanavaisessa liiketoiminnassa. E-kirja. Jyväskylä: Docendo Oy. Saatavilla: <http://ekirjasto.kirjastot.fi/ekirjat/digitaalinen-asiakaskokemus-menesty-monikanavaisessa-liiketoiminnassa> [viitattu 13.3.2019].

Haapio, H. & Rekola, K. 2009. Industrial services and service contracts, a proactive approach. Helsinki: Teknologainfo Teknova Oy, 94.

Helén, S. 2017. Asiakslähtöinen suunnittelu: "Mitä mä aattelen, et ne aattelee musta." Blogi. Saatavissa: <https://www.kreapal.fi/blogi/asiakslahtoinen-suunnittelu-mita-ma-aattelen-et-ne-aattelee-musta/> [viitattu 10.3.2019].

Hynynen, J. 2013. Ilmaa hintoihin. Kirjakaari, Jyväskylä, 61-66, 74, 133.

Hyvärinen, M., Nikander, P. & Ruusuvuori, J. 2017. Tutkimushaastattelun käsikirja. Tampere: Vastapaino, 20, 38–42, 205.

Jääntti, P. 2018. Katsaus 3D-tulostuksen kehitykseen. WWW-artikkeli. Päivitetty: 5.9.2018. Saatavilla: <http://www.muoviyhdistys.fi/2018/09/05/katsaus-3d-tulostuksen-kehitykseen> [viitattu 13.2.2019].

Kettunen, I. 2001. Muodon palapeli. 1. Painos. Porvoo, WS Bookwell Oy, 62, 63, 71.

Kinnunen, R. 2004. Palvelujen suunnittelu. Helsinki: Wsoy, 30, 43, 52.

Kuusela, H. & Rintamäki, T. 2002. Arvoa tuottava asiointikokemus: Hyödyt ja uhraukset henkilökohtaisen ja sähköisen asioinnin kehittämisessä. E-kirja. Tampereen yliopisto. Saatavilla: <http://tampub.uta.fi/handle/10024/68059> [viitattu 13.2.2019].

Lacoma, T. 2017. What Is Glass Bead Blasting? WWW-artikkeli. Päivitetty: 25.4.2017. Saatavilla: <https://sciencing.com/glass-bead-blasting-6532348.html> [viitattu 13.3.2019].

Larsen, H s.a. 3D-tulostus laskee ruiskuvalumuottien valmistuskustannuksia 95 prosenttia. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://plmgroup.fi/3d-tulostus-laskee-ruiskuvalumuottien-valmistuskustannuksia-95-prosenttia/> [viitattu 7.2.2019].

Lehtinen, K. 2014. WWW-dokumentti. Saatavilla: <http://www.firpa.fi/html/suomi.html> [viitattu 18.3.2019].

Lindroos, J. 2010. Onnistu strategiassa. 3. uudempi painos. Helsinki: WSOYpro, 217–218.

Lipson, H. & Kurman, M. 2013. Fabricated: the new world of 3D printing. John Wiley & Sons, Inc., Indianapolis, 11–12, 68–76, 82, 102–103.

Materflow verkkosivut, 2019. Materflow Oy. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.materflow.com> [viitattu 15.2.2019].

Muovien tuotantomenetelmät s.a. Muoviteollisuus ry. WWW-dokumentti. Saatavilla: <http://www.plastics.fi/fin/muovitieto/muovit/tuotantomenetelmat/> [viitattu 7.2.2019].

Parantainen, J. 2013. Tuotteistamisen perusteet 1: Tuotteista palvelusi, tuplaa katteesi. E-kirja. 2. Painos. Helsinki: Ediste Oy. Saatavilla: <https://docplayer.fi/6237552-Tuotteistamisen-perusteet.html> [viitattu 10.3.2019].

Tallniemi, J. 2014. Palveluiden tuotteistaminen: Case 3D studio. Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Saatavilla: <https://www.theseus.fi/handle/10024/77793> [viitattu 1.3.2019].

Trout, J. & Hafrén, G. Erilaistu tai kuole, 2003. Edita publishing Oy, 44.

Tuominen, T., Järvi, K., Lehtonen, M., Valtanen, J. & Martinsuo, M. 2015. Palvelujen tuotteistamisen käsikirja – Osallistavia menetelmiä palvelujen kehittämiseen. Aalto-yliopiston julkaisusarja TIEDE + TEKNOLOGIA, 5/2015. PDF-dokumentti. Saatavilla: <https://aaltodoc.aalto.fi/bitstream/handle/123456789/16523/isbn9789526062181.pdf?sequence=1> [viitattu 15.2.2019].

Tuulaniemi, J. 2011. Palvelumuotoilu. E-kirja. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy. Saatavilla: <https://masto.finna.fi/Record/masto.129418> [viitattu 14.2.2019].

KUVALUETTELO

Kuva 1. Viitekehys. Wright, V-M. 2019.

Kuva 2. Käsitekartta. Wright, V-M. 2019.

Kuva 3. Samankaltaisuuskaavio. Wright, V-M. 2019.

Kuva 4. Palvelupaketin kerrokset. Wright, V-M. 2019.

Kuva 5. Palvelumuotoiluprosessi. Tuulaniemi, J. 2011. Palvelumuotoilu. E-kirja. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy. Saatavilla: <https://masto.finna.fi/Record/masto.129418> [viitattu 23.3.2019].

Kuva 6. Double diamond design process. Service design Vancouver. 2019. PDF-tiedosto. Saatavilla: <https://servicedesignvancouver.ca/wp-content/uploads/2014/11/SDV-DoubleDiamond.pdf> [viitattu 24.3.2019].

Kuva 7. Samankaltaisuuskaavio. Wright, V-M. 2019.

Kuva 8. Palvelupolku 3D-Tilauksessa. Wright, V-M. 2019.

Kuva 9. Ideointivaiheen luonnoksia. Wright, V-M. 2019.

Kuva 10. Ensimmäisen konseptisivuston etusivu, verkkokauppa ja referenssisivu. Wright, V-M. 2019.

Kuva 11. Toisen konseptin sivut: Etusivu, verkkokauppa ja referenssit. Wright, V-M. 2019.

Kuva 12. Kolmas sivustomalli: Etusivu, verkkokauppa ja referenssitiedot. Wright, V-M. 2019.

Kuva 13. Lopullisen konseptin etusivu ja verkkokauppa. Wright, V-M. 2019.

Kuva 14. Ajankohtaista ja referenssit. Wright, V-M. 2019.

Kuva 15. Yhteystiedot. Wright, V-M. 2019.

TAULUKKOLUETTELO

Taulukko 1. Kauppalehti: Materflow liikevaihto 2014-2017, 2019. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/materflow+oy/25586968> [viitattu 20.2.2019].

Taulukko 2. Valmistettujen tuotteiden jakautuminen, 2017. Materflow Oy. WWW-dokumentti. Saatavilla: <https://www.materflow.com/materflow-palvelut/valmistus-palvelut/> [viitattu 23.2.2019].

Haastattelu 1: työntekijät

- 1) **Nimi ja asema yrityksessä?**
- 2) **Mikä on mielestäsi Materflow:n parasta osaamista?**
- 3) **Mikä on mielestäsi Materflow:n paras tuote?**
- 4) **Mikä on suurin este 3D-tulostamisen yleistymisessä?**
- 5) **Mikä osa Materflow:n palveluissa vaatisi eniten kehitystyötä?**
- 6) **Pitäisikö kehittää joku kokonaan uusi palvelu tai tuote ja jos, niin mikä se olisi?**
- 7) **Pitäisikö hankintoja tai esimerkiksi markkinointia keskittää muiden toimijoiden kanssa?**
- 8) **Mikä tekee Materflow:sta ainutlaatuisen, mikä on sen suurin kilpailuvaltti?**
- 9) **Missä 3D-tulostaminen on viiden vuoden kuluttua (uudet keksinnöt?)**
- 10) **Missä Materflow on viiden vuoden kuluttua?**
- 11) **Muita ajatuksia aiheesta?**

Haastattelu 2: asiakkaat

- 1) Nimi ja asema yrityksessä?
- 2) Mitä tuotteita olette tilanneet Materflow:lta?
- 3) Oliko tilaaminen sujuvaa?
- 4) Vastasiko tilaus odotuksia?
(aikataulu, laatu, lopputulos, 3D-tulostuksen toimivuus kokonaisuuden kannalta jne.)
- 5) Olisitteko halunnut enemmän tietoa tilauksen kulusta?
- 6) Miksi tilasitte juuri Materflow:lta?
- 7) Tilaisitteko uudelleen Materflow:lta?
- 8) Mitkä ovat mielestänne suurimmat haasteet tai ongelmat 3D -tulostuksessa?
- 9) Minkälaisia materiaaleja tai materiaalien ominaisuuksia toivoisitte 3D-tulostuksiin?
- 10) Olisitteko kiinnostunut raaka-aineen beta-testauksesta alennetulla hinnalla?
- 11) Voisitteko kuvitella, että tilaisitte sarjatuotantona tuotteita Materflowlta?
- 12) Mitä uusia palveluita tai lisäpalveluita (esim. kuljetus) toivoisitte?
- 13) Voiko teidän yritystänne käyttää referenssinä markkinoinnissa?
- 14) Muita ajatuksia aiheesta?

Haastattelu 3: potentiaaliset asiakkaat

- 1) Nimi ja asema yrityksessä?
- 2) Oletteko tilanneet aiemmin 3D-tulosteita?
- 3) Mitä hyötyä on mielestänne 3D-tulostuksella?
- 4) Haluaisitteko enemmän tietoa 3D-tulostuksesta ja sen mahdollisuuksista? (YouTube, some, verkkosivu, uutiskirje?)
- 5) Minkälaisia palveluita odotatte 3D-palveluita tarjoavalta yritykseltä?
- 6) Voisitteko harkita sarjatuotannon tilaamista Materflow:lta?
- 7) Mitkä ovat mielestänne suurimmat ongelmat 3D-tulostamisessa?
- 8) Oletteko kuulleet metallin 3D-tulostuksesta? Mielipiteitä aiheesta?
- 9) Mikä on mielestänne tärkein ominaisuus 3D-tulostuspalvelussa, hinta/laatu/ti-lausaika?
- 10) Minkälaisia materiaaleja tai materiaalien ominaisuuksia toivoisitte 3D-tulostuksiin?
- 11) Olisitteko kiinnostunut raaka-aineen beta-testauksesta alennetulla hinnalla?
- 12) Muita ajatuksia aiheesta?

Vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien analyysi				
Vahvuudet	Materflow Oy	3D Formtech Oy	Maker3Dd Oy	Ajatec Prototyping Oy
Mitkä ovat liiketoimintanne vahvuudet?				
Mitkä ovat ydinosaamisalueenne?				
Millä osa-alueella ansaitsette eniten rahaa?				
Mitä teette hyvin?				
Heikkoudet				
Mitä osa-alueita välttelette?				
Miltä osa-alueelta teiltä puuttuu resursseja?				
Millä osa-alueella suoriudutte heikosti?				
Millä osa-alueella menetätte rahaa?				
Mitä on parannettava?				
Mahdollisuudet				
Mahdolliset hyödylliset trendit				
Markkinamahdollisuudet, joita kilpailijat eivät hyödynnä				
Mahdolliset uudet teknologiat				
Mahdolliset uudet asiakastarpeet				
Uhat				
Mahdolliset ylitettävät esteet				
Mahdolliset aggressiiviset kilpailijat				
Mahdolliset menestyksekkäät kilpailijat				
Mahdolliset epäsuotuisat taloudelliset olosuhteet				
Mahdollinen valtiollinen sääätely				
Mahdollisesti muuttuva liiketoimintaympäristö				
Mahdolliset heikkoudet				

Nosto- ja siirtolaitteiden valmistaja:

Tuotekehitykseen liittyviä protoja, pieniä kappaleita. Osakokonaisuuksien testausta pikamalleilla, osien sopivuus toisiinsa. Lopputuotteisiin asti ei todennäköisesti tilausta tulostamalla. Tilaus sähköpostitse, lasku menee samalla oikeaan paikkaan yrityksen sisällä, helpompi kuin käyttää verkkokauppaa. Lopputulos tilauksista hyvä, siisti laatu, parempi kuin omilla FDM-tulostimilla. Aikataulu voisi olla nopeampi, samalla viikolla tilauksesta valmiiksi ihannetilanne. Tuotekehitystyössä kriittinen asia. Tilauksen kulusta ei tarvitse tietoa, mutta varmistus valmiista tuotteesta olisi plussaa. Materflow valittu aikataulun ja hinnan vuoksi, toisissa firmoissa ollut korkeampi hinta ja esimerkiksi ulkomailta tilattaessa liian pitkä toimitusaika. Prototyypeissä riittää perusmateriaali. Projekti etenee sykleissä, joissakin kohdissa tarvitaan paljon ja nopeasti protoja. Lyhenevät syklit haasteena. Päiväkin on pitkä aika odottaa. Materiaaliominaisuuksina ruiskupuristetun ABS muovin kaltaisuus olisi plussaa. Pinnanlaatu voisi olla parempi, nyt ei vertailukelpoinen ruiskupuristeiden kanssa. Joskus tarve läpinäkyville osille, metalliosat tulee liian kalliiksi. Muotilla tulee halvemmaksi. Polypropeenä käytössä mutta isommissa osissa. Joissain tapauksissa voisi ehkä käyttää. Ehkä toiminnallisissa osissa. Jyrsityissä proto-osissa hyvä laatu, jopa liiankin hyvä vs. Lopullisiin osiin. Sarjatuotanto ehkä mahdollista, jos pystyisi takaamaan laatuun. CSN puolella voisi olla tilausta piensarjoille, voisi palvella tarkoitusta. Käyttökohteet mietittävä tarkkaan. Koko haasteena, koska kappaleiden tulisi olla isoja. Tuloste järkevänä korkeintaan alle A4 kokoisissa tuotteissa. Menetelmä kuitenkin mahdollistaa toiminnallisuutta ja muotoilullisissa ominaisuuksissa etuja. Vaatisi kuitenkin joissain kohdin maalauksen kappaleilla. Tilausta nopealla aikataululla saataville pääosin metallisille erikoiskiinnikkeille, jonka tilaaminen kestää nyt tai tehtävä itse. Parempi pintakäsittely joissain tapauksissa olisi plussaa. Protokierrosten väheneminen tekee tilausta yhteensopivuuksien kokeilulle osaprotoilla kokonaisuudesta. Komponenttien testaus oikeilla kiinnityspisteillä. Vaikea varmistaa pelkän mallinnuksen perusteella. Helpottaisi varmistamaan toimivuuden ja yhteensopivuuden lopullisissa muottitilauksissa.

Yhteenveto: Tilauksen nopeus, varmistus valmistumisesta, pinnanlaatu

Sähköisten järjestelmien valmistaja:

Tilaukset olleet muoviprotoja sähköasennustuotteista, ei lopputuotteita. Tilaus helppoa sähköpostin kautta, osat tuli nopeasti, laatu riittävää konseptikäytössä. Mittatarkkuutta tarvitaan vasta myöhemmässä vaiheessa. Tilausprosessista ei tarvitse lisää tietoa. Materflow:lla hinta, laatu ja palvelu hyvällä tasolla. Ominaisuuksissa voisi olla ainakin läpikuultavuus, enemmän mittatarkkuutta, hehkulankatestaus. Metallitulosteet mahdollisia, jos hinta alenee. Polypropeenille löytyisi ehkä käyttöä jatkossa, tarkemmat tiedot tarvitaan. Sarjatuotanto mahdollista, jos hintaa saisi alemmaksi. Mahdollisissa metalliprotoissa olisi päästävä lähemmäksi lopullista tuotetta ominaisuuksien puolesta. Ehkä muotikäytössä voisi harkita.

Yhteenveto: Läpikuultavuus, mittatarkkuus, hinta metallitulosteissa

Kasvihuoneiden automaatiotekniikan valmistaja:

3D-tulostettuja tuotteita salaatti- ja yrttiautomaattijärjestelmiin lopputuotteiksi asti. Tilaus on sujuvaa, ei valittamista. Oma tietoa voisi olla enemmän mahdollisuuksista ja toleransseista. Muut toiminnot liittyvät ohutlevytuotteisiin, joten ei ydinosaamisaluetta. Ohjeistaminen havainnollistettava tehokkaasti. Nykyiset tilaustiedot riittävät. Materflow valittu koska ensimmäiset tilaukset sujivat hyvin, ripeä vastaus ja tasainen laatu. Jatkossa lisää tilauksia. Haasteina toleranssi verrattuna koneistamiseen, osittain suunnitteluun liittyvä asia. Nyt pitänyt yrityksen ja erehdyksen kautta tehtävä osittain. Kokonaisuus toimiva hinnan ja laadun puolesta. Polypropeenille ei tarvetta omassa käytössä. Pienisarjat ovat olleet alle 10 kpl. Ei varsinaista tarvetta lisäpalveluille tällä hetkellä. (Haastateltava lähetti myös sähköpostilla kuvan tilatusta tulosteesta osana laitekokonaisuutta.)

Yhteenveto: Oma suunnitteluosaaminen, toleranssi

Muovituotevalmistaja:

Pakkauskoneen muotteja, haluttu testata eri muotoja ja rakenteita 3D-tulosteena. Testattu muovikalvon muottina, lämpötila haasteena. Normaalisti metallisia vesikiertoisia muotteja, muovimuotissa haasteena lämmönjohtavuus ja pinnan sileys. Ehkä kennorakenne voisi olla apuna, kuitenkin monenlaisten imukanavien teko helppo tehdä 3D-tulosteessa. Koneistamalla kanavien teko hankalampaa. Erittäin sujuva tilausprosessi, piirtäjän tekemät muottipiirroukset siirtyivät hyvin malliin. Tieto kulkenut hyvin, ja toimitus on ollut aikataulussa. Alun perin Materflow löytyi vinkistä ja palvelun sujuvuus on ollut hyvä, joten jatkossa tilataan myös – siihen on matala kynnys. Palvelu verrattuna kilpaileviin hyvä. Tärkeimmät materiaaliominaisuudet omassa käytössä olisi tasaisuus ja lämmönjohtavuus. Polypropeenille voisi olla tilausta jossain tapauksessa, harkittava kun tulee ajankohtaiseksi, ainakin lämmönjohtavuus selvitetävää. Sarjatuotanto ehkä promootiopakkauksiin messuille, muotteihin. Yhteydet pelaavat hyvin yritykseen.

Yhteenveto: Pinnanlaatu ja lämmönjohtavuus muoveissa

Anonyymi

Laidasta laitaan tilauksia, lopputuotteita muoveista ja metallista. Muoviprotoja. Tilaus sujuvaa, kommunikaatio toimii hyvin ja aikataulussa on pysytty. Tilauksen kulusta ei tarvitse lisää tietoa, sähköpostitse viestittely toiminut omassa käytössä hyvin. Verkkokaupan laskurista ei kokemusta. Sijainti sopiva, palvelu on toiminut hyvin. Haasteina materiaalien vähyys, prototyypeissä ei haittaa mutta lopputuotteissa ei voi käyttää koska ei sertifioitu. Pinnanlaatu voisi olla parempi. Parempia ominaisuuksia voisi olla mitä nykyisessä materiaalissa. Polypropeeni kiinnostaa, jos kustannustehokas ja ominaisuudet riittäviä. Pien-sarjoja harvoin tarvittu, max. 10kpl isompia tulosteita, muut menetelmät kustannustehokkaampia isommissa sarjoissa. Lisäpalveluna voisi olla nykyistä parempi pintakäsittely muoville, esimerkiksi kemiallisesti, jos mahdollista. Tuote olisi valmiimpi saapuessa. Tilannepäivitykset toimivat, tieto kulkee hyvin.

Yhteenveto: Sertifiointi, pinnanlaatu, kemiallinen pintakäsittely

Käsityökalujen valmistaja:

Muovi- ja metallitulosteita, protoja ja lopputuotteitakin. Metallitulosteet pieniä osin tulostimen takia. Tilaus toiminut hyvin Peltosen kautta viestittämällä, taustat selvinnyt hyvin hinnoitteluun ja muuhun suunnitteluun liittyvien asioiden osalta. Sähköpostin kautta viestitys, tilauksen lopputulos on hyvä. Sijainti plus-saa ja toimitusajat vaikka ei kriittisiä asioita olekaan. Laatu ollut hyvää SLS - tuotteiksi, metallipuolella voisi olla keraaminen raepuhallus, joka tekisi paremman lopputuloksen. Tilauksen kulusta ei tarvetta saada lisää tietoa. Alku-dialogi ja helposti lähestyttävä, palveleva yritys vaikuttanut valintaan. Jatkossa tilauksia lisää. Haasteina metallitulostuksen hinta, ja koko ajan kehittyvä ala, joka vaatii aktiivista seuraamista. Yleinen kokemattomuus suunnittelun haasteena. Materiaaliominaisuuksia pronssi ja kuparitulosteet mielenkiintoisia sähköjohtavuuden kautta. Muovipuolella elastisuus. Polypropeenaa voisi käyttää oikeassa sovelluksessa. Piensarjoille ei ole oikeastaan tilausta, tarve lähinnä yksittäisille osille. Lisäpalveluna topologinen suunnittelu, ei tule saman katon alta tällä hetkellä. Metallitulosteissa koneistus olisi plussaa. Muovipuolella Multijetfusion omassa käytössä tärkein menetelmä, joka ei ole Materflow:n valikoimissa. Tilanne voi muuttua jatkossa. Metallipuolella isompi tulostusvolyymi toivottavaa. Referenssinä voi käyttää, mutta pitää varmistaa tilanteen mukaan.

Yhteenveto: Metallipuolella keraamipuhallus, hinta, suunnitteluosaaminen, kupari & pronssimateriaalit, koneistus, muoveissa elastisuus, topologinen suunnittelu

Tekninen yliopisto:

Materflow:lta on tilattu tuotteita laidasta laitaan, muovista esimerkiksi virtauskanavia, jakotukkeja ja erikoistyökaluja. Työkaluja myös metallista. Suurin tilaus satoja kappaleita, kyseiset osat helpompi tulostaa kuin koneistaa. Tilaus sujuvaa, toki voisi olla aina nopeampaa. Kyselyihin vastattu pääsääntöisesti hyvin. Pinnanlaadussa toivomisen varaa, myös metallitulosteissa. Tilauksen kulusta tahtois ilmoituksen myöhästyneissä tapauksissa – Aina ei ilmoitusta kuulunut. Kilpailukykyinen hinta ja palvelu syinä Materflow:n valintaan. Hyvin vastattu kysymyksiin. Muiltakin tilattu, isompia kappaleita. Yhteys sähköpostin ja puhelimen kautta. Muovimateriaalit ok, nestetiiveys toivottavaa. Toiselta yritykseltä tilattavissa pinnoitus tarkoitukseen. Virtauskanavissa kuitenkin tulostaminen hyvä valmistusmenetelmä. Kappaleet saa myös kevyemmiksi. Muovi ei johda sähköä, joka plussaa jossain kohteissa. Metalleissa rajoituksia materiaaleissa. Työkaluterästä ei esimerkiksi tarjolla, tilattava muualta tarvittaessa. Työkaluterästä toivotaan lujuuden takia, nykyiset jää pehmeiksi koska ei voi karkaista. Pinnanlaatu ja toleranssit jää heikoiksi metallitulosteissa. Myös pieni koko rajoittaa kohteita. Polypropeeni kiinnostaisi, tarkemmat tiedot siitä tarvitaan, esimerkiksi lämpötilan kesto. Isompi valikoima plussaa. Voi käyttää referenssinä LUT:tia markkinoinnissa. (Tämä selvisi jälkeempäin sähköpostiviestissä.) Sarjatuotannolle harvoin tilausta. Omiakin tulostimia löytyy useita, myös metallikone. Tulosteiden tilaaminen silti halvempaa jossain tapauksissa. Uutena palveluna ehkä jälkikoneistus esimerkiksi alihankintana metallitulosteissa, jolloin tuloste valmiimpi asiakkaalle.

Yhteenveto: Tilauksen nopeus, ilmoitus viivästyksistä, pinnanlaatu, nestetiiveys, materiaalit metallitulosteissa, heikot toleranssit, koko, jälkikoneistus

Kone- ja prosessisuunnittelija:

Tuotteina muovista protoja ja käyttöön tulleita tuotteita, myös omia tilauksia. Ei ongelmia tilauksissa, sähköpostin kautta sujunut tilaaminen hyvin, tilaukset on vastannut odotuksia hyvin pitkälti. Joissain hankalissa tulosteissa kestää ja jälki voi kärsiä. Tilaustiedot ok, hinta ja toimituspäivä riittää. Tilaukseen vaikuttanut suoraviivainen toimintatapa ja polte alaan. Muualtakin tilattu joissain tapauksissa, isoja kappaleita Saksastakin. Paikallisuus etuna. Mittatarkkuus haasteena, isommissa kappaleissa etenkin heittoa. Materiaaliominaisuuksina läpinäkyvyys plussaa, mutta haastavaa tulosteina, epoksi parempi. Mockup -mallit (nopea hahmomalli) hyvä olla läpinäkyviä. Silikonimainen materiaali olisi plussaa, joka olisi oikeasti tiivistävä. Polypropeenille voisi olla käyttöä, paljon käytetty materiaali. Sarjatuotannolle ei tilausta, protoilussa ei tarvetta. Lisäpalveluina ehkä epoksivalu, kumitiivisteet, 2-komponenttiosat, joissa kahta erilaista materiaalia samassa kappaleessa. Kuljetus plussaa, mutta itsellä ei käyttöä hyvän sijainnin takia. Sopimuksen mukaan voidaan käyttää yritystä referenssinä.

Yhteenveto: Isot kappaleet, toleranssit, läpinäkyvyys, elastisuus, 2-komponenttiosat, kuljetus

Voimakäyttöisten käsityökalujen valmistaja:

Pikamalleja, pelkästään protoja. Tilaaminen sujuvaa pääosin, jonkin verran kokemusta jo. Lopputulos vastannut odotuksia, kehittämistä löytyy silti aina. Tarjous tulee verkkoon, jonka linkki on hyvin jaettavissa muille yrityksen sisällä. Verkkokaupan käyttöä ei kokeiltu, kaikki tilaaminen tapahtunut sähköpostin kautta. Aikataulu ok, laatu ok, alkuaikoina joitain huomautettavaa. Tilauksen kulusta olisi hyvä tietää, ongelmatilanteissa ei ole aina tiedotettu vaan pitänyt soitella perään. Saman tien tieto näissä tapauksissa. Muualtakin tilattu, sijainti plussaa – kapasiteetti plussaa – isommatkin määrät pystytytty toimittamaan ajoissa. Mahdollisuus vaikuttaa tilaukseen ja sopimaan asioista, joustavuus. Hinta hetkittäin hieman ollut korkea, jolloin tilattu muualtakin. Kokonaisuus kuitenkin kilpailukykyinen. Suurimmat haasteet koskevat vertailua ruiskuvalutuotteisiin, pitää tehdä kompromisseja. Esimerkiksi murto- ja vetolujuustietoja voisi olla saatavilla, auttaisi protoilussa. Vertailukelpoisuus ruiskuvaluttujen kanssa. Kirkkaiden tulosteiden saatavuus plussaa, ja elastiset materiaalit toivottavia. Nykyinen ei tarpeeksi kumimainen rakenne. Polypropeenille ei oikeastaan tilausta, ainoisiin olemassa jo muotit mutta ehkä jatkossa. Ei isoja sarjoja, yrityksen sisällä kuitenkin. Tulosteen paloturvallisuus ym. Ei riitä lopputuotteisiin. Kuljetus plussaa, osia saatu todella lyhyellä varoitusaajalla. Referenssilupaa ei uskalla luvata, kysyttävä muualta yrityksessä. Geometriatarkkuus hankalaa, eroa liikaa muoteilla tehtäviin tuotteisiin. Ehkä simulaatio pikamallin ominaisuuksista. Laakamaiset osat ”kieroutuu” mutta kotelo-maiset osat hyviä. Mahdollisuus tulostaa pikamallit toleranssialueiden molemmat päät samasta tiedostosta.

Yhteenveto: Tarjousposti jaettavissa yrityksessä, ilmoitus viivästyksestä, hinta, tuoteominaisuudet, läpinäkyvyys, elastisuus, paloturvallisuus, kuljetus, toleranssi

Materflow Oy / CTO Sami Mattila:

Haastattelu sisältää salassapitosopimuksen piiriin kuuluvaa tietoa, eikä sitä voi julkaista tämän opinnäytetyön yhteydessä. Haastattelusta kerättyjä tietoja on käytetty apuna opinnäytetyön produktiivisen osan suunnittelussa.

Yhteenveto: Raaka-aineen hinta, tietotaso, verkkosivut, hintalaskuri, asiakasprofiilit, hyvä laatu- ja palvelutaso, laadunvalvonta

Ohjelmistosuunnittelija:

Muovista muottiosia, IOT -osia, sensorikoteloita, lopputuotteinakin. 3D-menelmä mahdollistaa nopeat muutokset, verrattuna muottikustannuksiin. Tilaaminen sujuvaa, aluksi hieman ongelmia mutta nyt s-postin kautta viestittäminen onnistuu hyvin. Laadussa aikaisemmin vaihtelua mutta viime aikoina hyvää. Aiemmin piti laadunvaihtelun takia tilata välillä kilpailijoilta, myös hinnan vuoksi. Ilmoitus valmistuneesta tilauksesta olisi hyvä tietää, nyt on tarvinnut kysyä toisinaan. Muuten ei tilauksen kulusta tarvitse tietoa, kunhan toimitus ajallaan. Aluksi noin neljä vuotta sitten ei ollut paljon valinnanvaraa, ja homma toimi sekä hinnoittelu oli sopiva, tämä syynä valintaan. Uudelleen tilataan, mutta silmät pidetään auki hinnoittelun ja muun palvelun osalta. Haasteina pinnanlaatu, kustannustehokkuus, isommat kappaleet kalliita, yksittäisten isojen kappaleiden hinta voisi olla pienempi – muu hinnoittelu kuin tilan mukaan? Nyt isompi kappale tehtävä osista ja hinta nousee liikaa. Polypropeenien voisi tilanteen mukaan harkita. Läpinäkyville osille joskus tilausta. Uutena palveluna ehkä pintakäsittely, mutta ei kuitenkaan kriittinen asia eikä ainakaan saisi maksaa lisää. Sarjatuotantoa pitää miettiä aina kustannustehokkuuden kautta. Livonia voi tarpeen mukaan käyttää referenssinä markkinoinnissa verkkosivulla.

Yhteenveto: Ilmoitus valmiista tilauksesta, pinnanlaatu, isot kalliita, läpinäkyvyys, pintakäsittely

Kone- ja teknologiatuotteiden valmistaja:

Robottitarttujien osia, prototyyppejä, kiinnikkeitä. Tilaukset on tehnyt asiakas-yritys, joten tilauksen kulusta ei juuri tietoa. Ilmeisesti sujuvaa. Materflow:n valintaan vaikutti tuttavain vinkki ja hyvä sijainti. Ei estettä uudelleen tilaamiselle. Suurin haaste 3D-osaamisen puute suunnittelupuolella. Ei osata soveltaa valmistustekniikkaan sopivaa suunnittelua. Materiaalipuolella suuremmat kappaleet olisi hyvä saada. Elintarvikepuolelle sopivat materiaalit. Polypropeenille voisi olla mahdollisesti käyttöä, tapauskohtaisesti. Piensarjoja tilattu kiinnikkeitä. Toiveissa uutena palveluna suunnittelukoulutusta, nimenomaan 3D-tuotukseen sopivaa. Referenssilupa kysyttävä erikseen sähköpostilla.

Yhteenveto: Suunnitteluosaaminen, isommat kappaleet, elintarvikemateriaalit

Elektronisten laitteiden valmistaja:

Proto-osia, rannelaitteisiin ulkoisia osia muovi/metalli. Kokoonpanotestausta, visuaalisia malleja. Nopeus metalliosissa plussaa, talossa omiakin muovikoneita. Tilaaminen sujuvaa sähköpostitse, ei kokemusta verkkokaupasta. Tilaus vastannut odotuksia, tietää rajoitteet. Aikataulussa vaihtelua, iso vaihteluväli. Metalliosissa ei päästä lähelle koneistettuja, huokoisia ja mattapintaisia. Toiminnallisuuden testaaminen onnistuu silti metalliosilla. Tilausten kulkua pystyy seuraamaan postin kautta. Pidemmässä toimitusajassa voisi olla tiedotusta, tietäisi ajonlähtöajankohdan, mutta ei kriittistä tarvetta. AM Finlandin kautta tullut asiakkaaksi, muovi tullut samalla. Pelkkiä muoviosia tilattu oman alueen tekijöiltä helpon toimituksen takia. Tilataan jatkossa edelleen. Muoviosissa haasteena vertailukelpoisuus lopullisiin osiin. Pinnanlaatu haasteena myös. Tarkkuus ja toleranssit häviää koneistukselle. Näköismalleihin ei riitä ominaisuudet, mm. printtauskerrokset näkyvissä. Jousien tekemistä voisi kokeilla, jos onnistuisi. Muoveissa kuituvahvistus, silikonimainen tai elastinen materiaali toivottavaa mutta nykyiset ei vastaa tarkoitusta – liian hauraita. Piirilevymateriaalia vastaavaa ei tarjolla. Polypropeenille ei varsinaista tilausta, ei todennäköisesti tarvetta materiaalille. Sarjatuotantoa ei ole tarvittu, protokäytössä ei tilausta ja ei ominaisuudet riitä lopputuotteiden osiin. Kiillotus ja harjaus metalleille, kiiltävä pinta. Referenssikäyttöä ei voi luvata, voi laittaa viestiä eteenpäin. (Myöhemmin selvisi, että pitää sopia tapauskohtaisesti.)

Yhteenveto: Metalliosissa huokoisuus, pinnanlaatu, toleranssit, tilauksessa ilmoitus ajonlähdistä, muoviosissa pinnanlaatu, kuituvahvistus, elastisuus, toleranssit, jousien tekoa voisi kokeilla metallista

Materflow Oy / CEO Mark Poutanen:

Haastattelu sisältää salassapitosopimuksen piiriin kuuluvaa tietoa, eikä sitä voi julkaista tämän opinnäytetyön yhteydessä. Haastattelusta kerättyjä tietoja on käytetty apuna opinnäytetyön produktiivisen osan suunnittelussa.

Yhteenveto: Parasta osaaminen, palvelu, verkkokauppa. Sitouttaminen palveluihin. Markkinointi ulkomaille.

Kone- ja prosessisuunnittelija:

Asiakkaille tilattu tulosteita, tulokset vastannut pääsääntöisesti odotuksia. Eri-laisia tarpeita ja eri yrityksistä. tuotekehityksessä etuina nopeus, investoinnit pieniä yksittäisten kappaleiden teossa. Tietoa löytyy omasta takaa hyvin, mutta pysyttävä kärryillä kehityksessä mukana. Palveluiden tarve monipuolinen mutta visuaalinen ilme, pinnanlaatu, kommenttia hankalien osien printtaamisesta. Hinta ja tulostettavuus. A tuotannollisempi ja B edullisempi asiakkaalle tärkeitä. Sarjatuotantona tehdään asiakkaille, lopputuotteeseen asti. Menetelmästä riippuen mittatoleranssi ongelma, joissain tapauksissa. Metallitulostusta käytetty, isolle kappaleelle ei tahdo löytyä tekijää. Hankala muoto on myös haasteena. Kuitenkin parempi tehdä tulostamalla. Prioriteetit vaihtelevat suuresti asiakkaasta, joskus hinta, toisinaan nopeus tai laatu on ykkösasia. Elastinen osa olisi hyvä, tiivistekäyttöön edes malliksi. Joskus parempi pito tai pieni kumimainen pintaominaisuus plussaa. Polypropeeni kiinnostaa, voisi käyttää jossain tapauksissa - siitä postia tulemaan. Ekologisuus plussaa, jos mahdollista. Vaihtoehtoja on tarvinnut miettiä ulkomailta, toivottavasti suomalainen printtaus pysyy kärryillä. Toimitusaika ei itsellä kaikista kriittisin asia, ennakoiti apuna.

Yhteenveto: Vaihtelevasti nopeus, laatu tai hinta ykkösprioriteettina, pinnanlaatu, toleranssit, kommenttia hankalista, koko metallitulosteissa, elastisuus

Materflow Oy Business Development / PR Pasi Toivonen

Haastattelu sisältää salassapitosopimuksen piiriin kuuluvaa tietoa, eikä sitä voi julkaista tämän opinnäytetyön yhteydessä. Haastattelusta kerättyjä tietoja on käytetty apuna opinnäytetyön produktiivisen osan suunnittelussa.

Yhteenveto: Tietotaito, laatu, nopeus, tiedonpuute 3D:stä, mallinnusohjeet, verkkosivut, verkkokauppa, raaka-aineiden oston keskitys, luennointi yrityksille

Kehityskohteet ja arviointi

Kehityskohteet ja arvioinnit

Verkkosivut

- Nykyisten verkkosivujen ja laskurin ulkoasu ja toiminta.
- Laskurin käyttö ilman kirjautumista.
- Referenssit.

Tilausprosessi

- Mahdollisuus sitouttaa asiakkaita eri hintatasoilla palvelupaketeilla.
- Tietoa tilauksen etenemisestä, etenkin tulosteen valmistumisesta ilmoitus.
- Asiakasprofiilit, jotka tehostaisi sisäisiä prosesseja.

Materiaalit

- Parempi pinnanlaatu ja tarkemmat toleranssit tulosteissa.
- Polypropeenin lanseeraus uudelle koneelle.
- Uudet materiaalit.

Jälkikäsittely

- Uudet pintakäsittely- ja viimeistelymenetelmät ja mm. koneistus metalliosille alihankintana.
- Mukana kulkeva työlista tuotannon puolelle.

Muuta

- Yhdistettyjä hankintoja ja markkinointia muiden alan toimijoiden kanssa.
- Oma tuote, jolle mahdollisesti oma tulostin.
- Brändin vahvistus.

Ensimmäisen konseptiversion etusivu

3D-TULOSTUKSEN EDELLÄKÄVIJÄ.

materflow

VERKKOKAUPPAMME ON AUKI 24/7

KÄY TUTUSTUMASSA - VALITSE HALUAMASI MATERIAALIT, LISÄPALVELUT JA TILAA TULOSTEET VAIKKA KOTISOHVALTA!

MEKIN VALITSIMME MATERFLOWN KATSO TARINAMME!

MATERFLOW ON NÄIDENKIN YRITYSTEN ENSIMMÄINEN VALINTA TEOLLISISSA 3D-TULOSTUSPALVELUISSA - LUE TÄÄLTÄ MIKSI!!

3D-NEUVOLA - VASTAUKSET TULOSTUSKYGYMYKSIIN

KYSYTTÄVÄÄ TULOSTUSMATERIAALEISTA, MENETELMISTÄ TAI SUUNNITTELUSTA? TÄÄLTÄ KOOTUT OHJEET LIITTYEN KAIKKEEN 3D-TULOSTUKSEEN LIITTYVÄÄN!

YOUR DESIGN HERE

Ensimmäisen konseptiversion verkkokauppa

☰

3D-TULOSTUKSEN EDELLÄKÄVIJÄ.





26 x 5 x 3 mm.

OK!

65 € + 5€

- Hionta
- Väri (MUSTA)
- Pinnoitus

- PA12 nylon, (PA2200)
- RUOSTUMATON TERÄS 316L
- E-GLASS RESIN

PA12 nylon, (PA2200)

Yleisesti arvostettu 3D-tulosteiden standardimateriaaliksi esim. lopputuotemateriaalina. Sen ominaisuudet tunnetaan hyvin. Materiaalin jäykkyys ja suuri lujuus, sekä erinomainen kemiallinen kestävyys tekevät siitä hyvän lopputuotemateriaalin.

Ensimmäisen konseptiversion referenssisivu



☰

materflow

ASIAKASTARINA: JUNK INDUSTRIES INC.



JOHN STOCKMAN, PROJECT LEADER

JUNK INDUSTRIES INC.

”Tilaus sujui loistavasti ja kappale tuli nopealla aikataululla. Pinnanlaatu oli kohdillaan ja toimi hienosti protokäytössä.

Suosittelen lämpimästi !”



Toisen konseptiversion etusivu



materflow verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot  



MUOVI- JA METALLITULOSTEET

Katso lisää materiaaleista ja menetelmistä. Käytössämme on alan uusinta teknologiaa ja saatavilla koko maan laajin valikoima eri raaka-ainevaihtoehtoja.

3D-NEUVOLA

Kysyttävää eri tulostusmenetelmistä?

Katso täältä usein kysytyt kysymykset ja ohjeet onnistuneeseen suunnitteluun!








REFERENSSIT

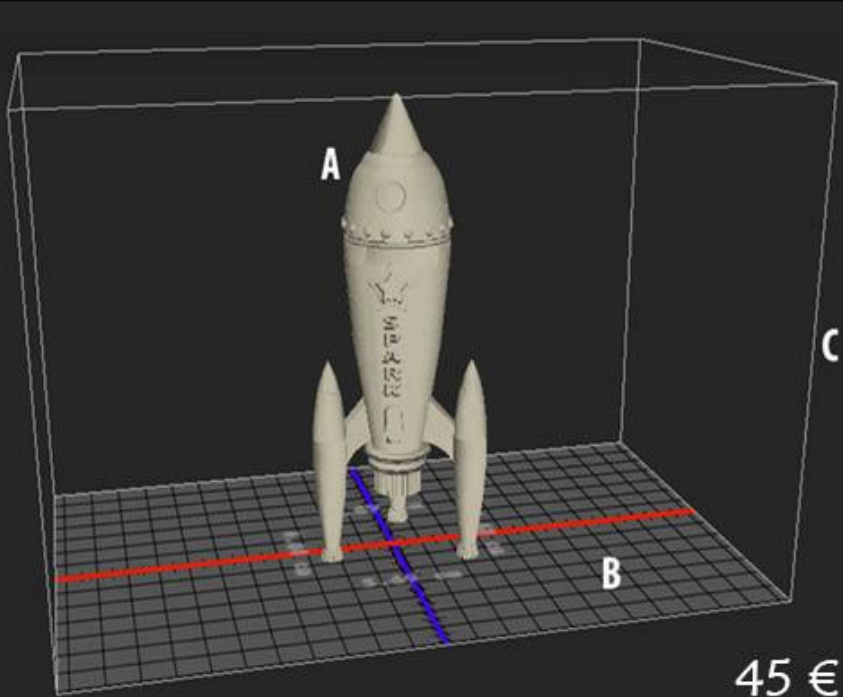
Lue mitä asiakkaamme ovat meistä mieltä!

materflow

Toisen konseptiversion verkkokauppa


verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot



VERKKOKAUPPA




45 €

PA12 nylon, (PA2200) on yleisesti arvostettu 3D-tulostusten standardimateriaaliksi esim. lopputuotemateriaalina. Materiaalin jäykkyys ja suuri lujuus, sekä erinomainen kemiallinen kestävyys tekevät siitä hyvän lopputuotemateriaalin.

- 20 x 20 x 25
- polyamidi
- musta

PRINTABLE



Toisen konseptiversion referenssisivu

materflow verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot  

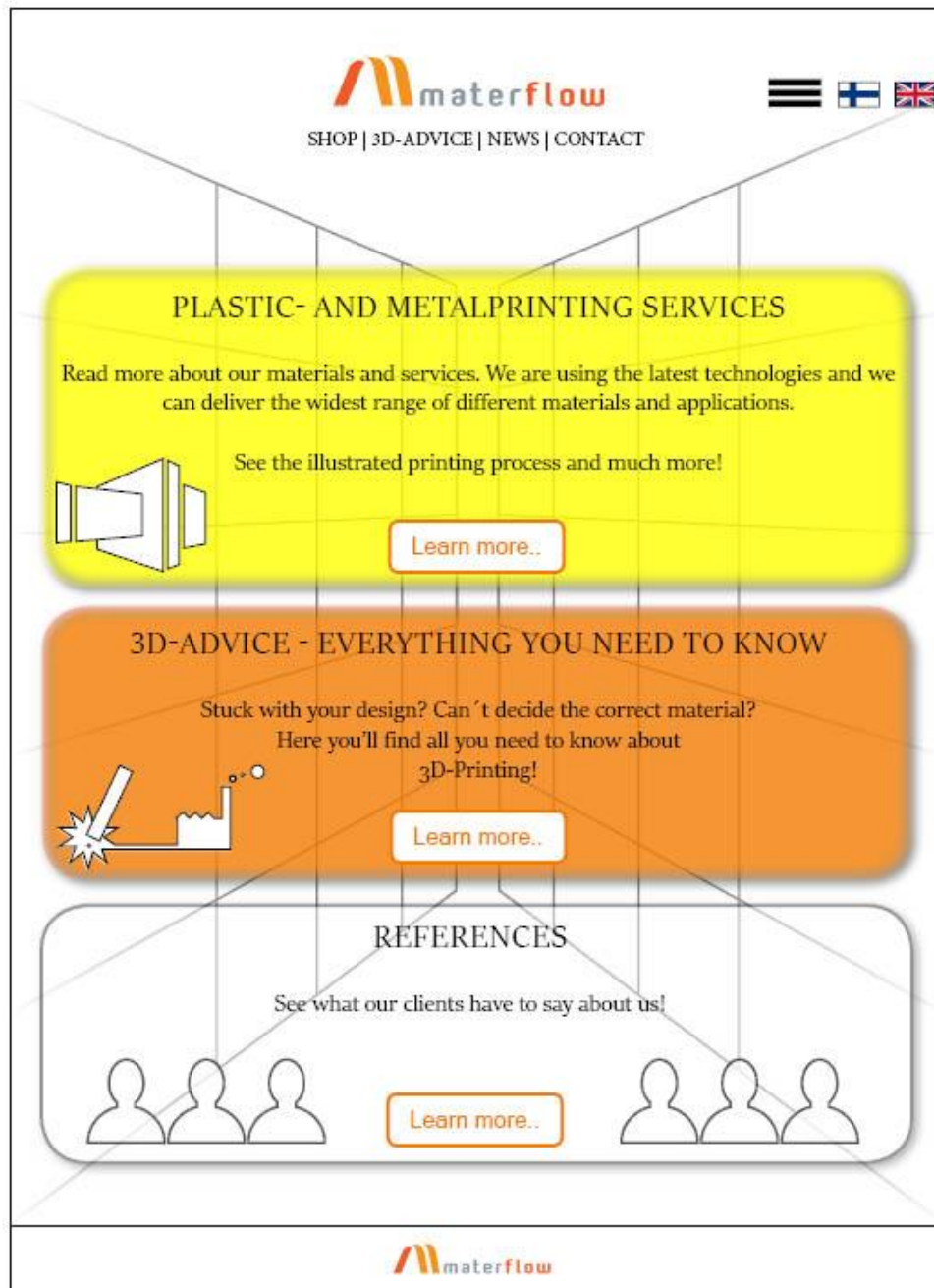
Junni Kakarin, CTO
Sukkulakeskus Inc.

"Taan viimeisen päälle meni kaikki, lopullinen tulos te täytti kaikki odotukset ja ylikin! Materflow osaa hommansa ja sitä saa mitä tilaa"

"5/5 - Suosittelen lämpimästi!"



materflow



Kolmannen konseptiversion verkkokauppa







SHOP | 3D-ADVICE | NEWS | CONTACT

WEBSHOP

OBJECT: BOX.STL-15 X 25 X 30



PA 2200

55 €

316 L

E-GLASS

RECOMMENDED MATERIAL

PA 2200 - Polyamide

The white powder PA 2200 on the basis of polyamide 12 serves a wide variety of applications with its very well-balanced property profile.

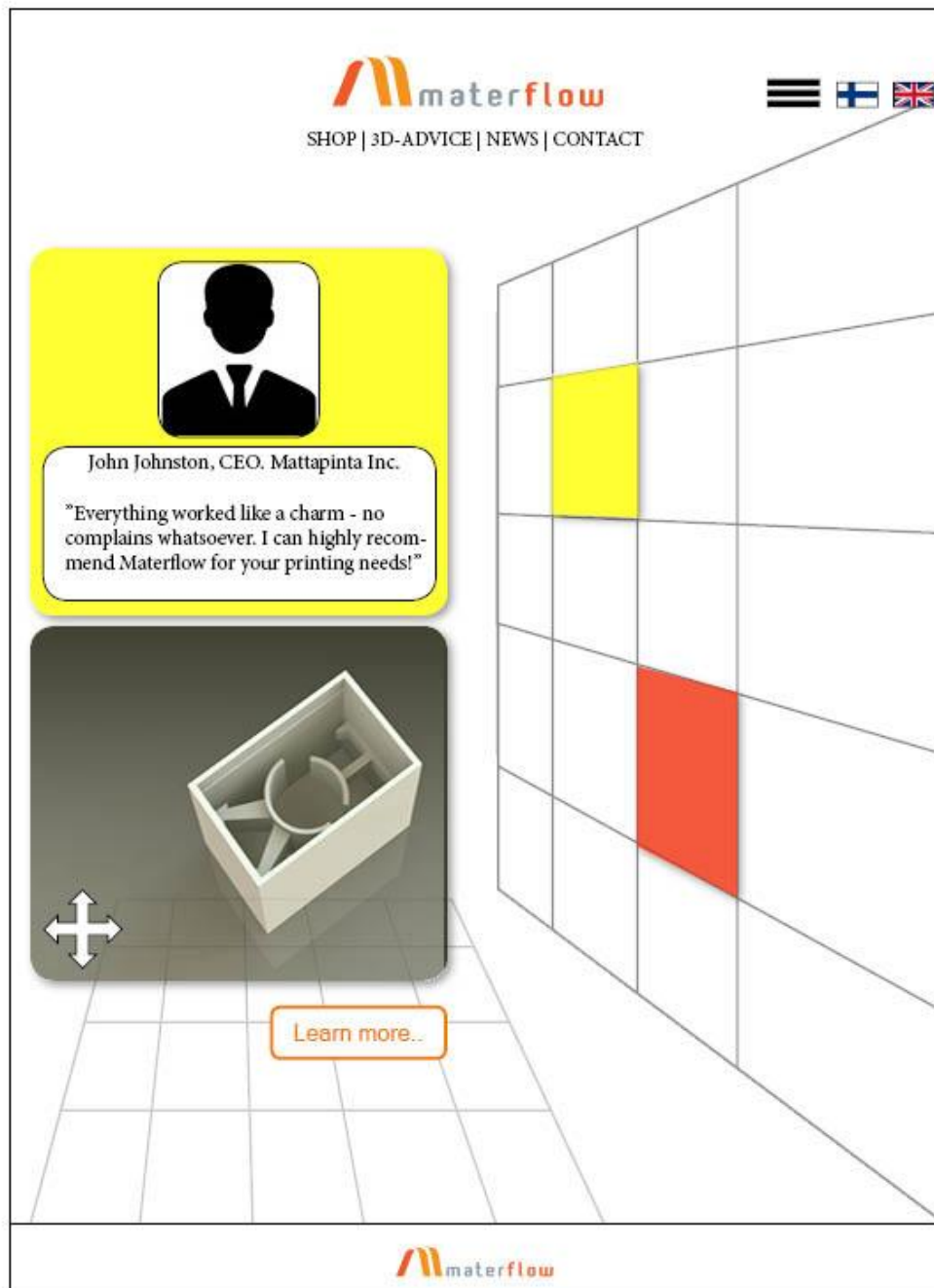
- multipurpose material
- balanced property profile
- high strength and stiffness
- good chemical resistance

COLOUR: BLACK
 GRINDING
 CHEMICAL TREATMENT

TOTAL COST 75 €



Kolmannen konseptiversion referenssisivu



Lopullisen konseptin etusivu





[verkkokauppa](#) | [ajankohtaista](#) | [referenssit](#) | [yhteystiedot](#)







MUOVI- JA METALLITULOSTEET
- **VUOSIEN** AMMATTITAITOILLA

Katso lisää materiaaleista ja menetelmistä.
Käytössämme on alan uusinta teknologiaa
ja saatavilla koko maan laajin valikoima eri
raaka-ainevaihtoehtoja.

VERKKOKAUPPA ON AUKI!

Käy sisään verkkokauppaan ja tilaa
3D-tulosteet **mihin aikaan haluat**

- Vaikka suoraan kotiovellesi!





REFERENSSIT

Lue mitä **asiakkamme**
ovat meistä mieltä!






AJANKOHTAISTA



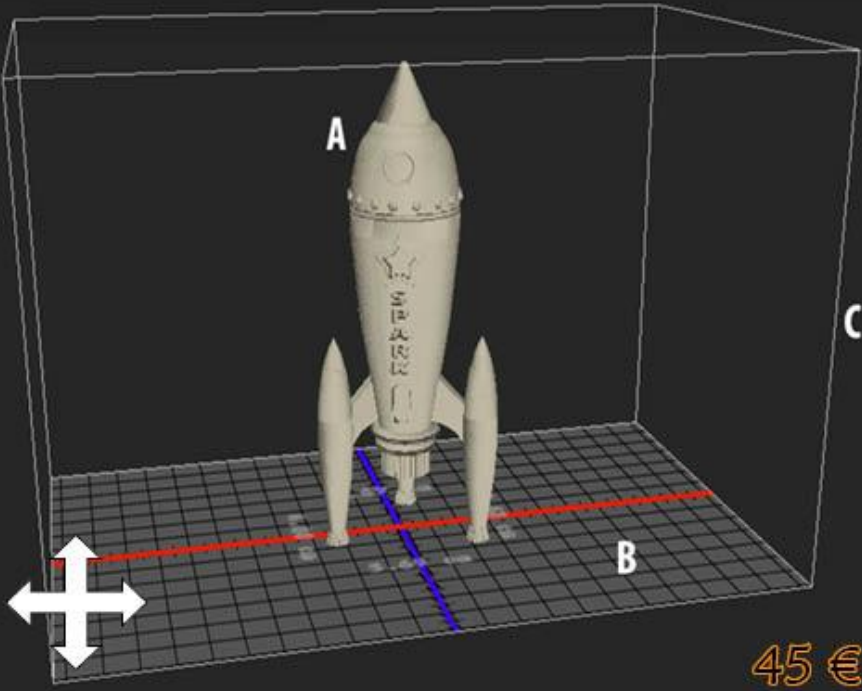
YHTEYSTIEDOT



Lopullisen konseptin verkkokauppa


verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot



VERKKOKAUPPA




45 €

PA12 nylon, (PA2200) on yleisesti arvostettu 3D-tulosteiden standardimateriaaliksi esim. lopputuotemateriaalina. Materiaalin jäykkyys ja suuri lujuus, sekä erinomainen kemiallinen kestävyys tekevät siitä hyvän lopputuotemateriaalin.

- 20 x 15 x 30
- polyamidi
- musta


PRINTABLE



Lopullisen konseptin referenssisivu

materflow
referenssit


verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot





Juri Kakarin, CTO
Sukkulakeskus Venus Inc.

"Ihan viimesen päälle meni kaikki, lopullinen tuloste täytti kaikki odotukset ja ylikin! Materflow osaa hommansa ja sitä saa joka kerta mitä tilaa"

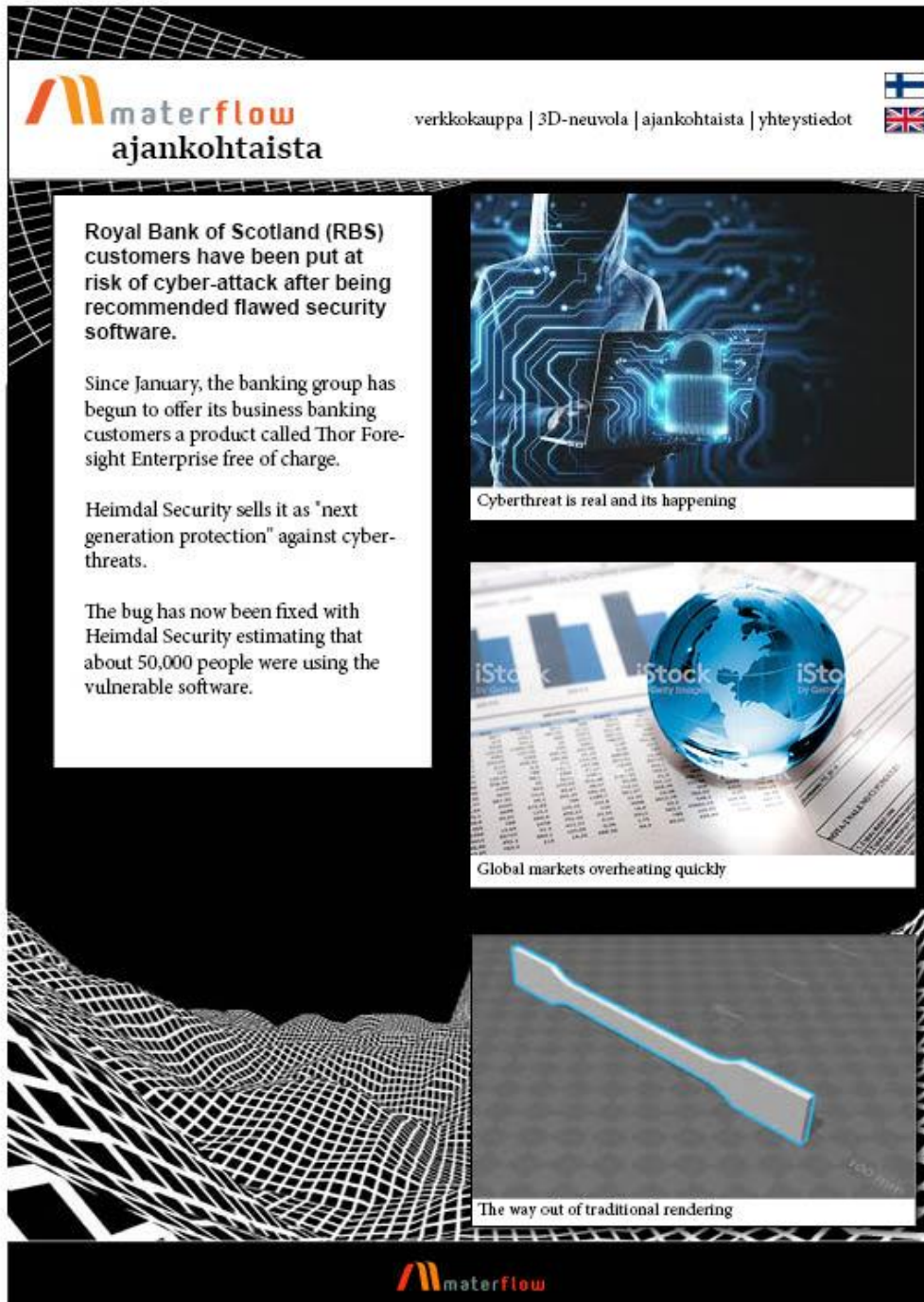
"5/5 - Suosittelen lämpimästi!"






materflow

Lopullisen konseptin ajankohtaista-sivu



materflow
ajankohtaista

verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot




Royal Bank of Scotland (RBS) customers have been put at risk of cyber-attack after being recommended flawed security software.


Since January, the banking group has begun to offer its business banking customers a product called Thor Foresight Enterprise free of charge.

Heimdall Security sells it as "next generation protection" against cyber-threats.

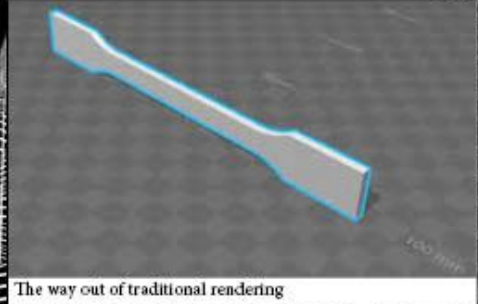
The bug has now been fixed with Heimdall Security estimating that about 50,000 people were using the vulnerable software.



Cyberthreat is real and its happening



Global markets overheating quickly



The way out of traditional rendering

materflow

Lopullisen konseptin yhteystietosivu

materflow
yhteystiedot

verkkokauppa | 3D-neuvola | ajankohtaista | yhteystiedot

John.johnsson@materflow.fi
+345 555 555 33

John Johnsson, CTO
Materflow Ltd.

"Se on ihan fifty-sixty miten menee, mutta päättyyn saakka mennään silti"

"Mitä enemmän - sitä enemmän!"

- Tuotantotekniikan insinööri -99
- Erikoisosaamista metallitulostus
- Vuoden 2014 piirimestari joukkueemölkkyssä

materflow