



JÄLKIVIISAUS MUOTOILUPROJEKTISSA

Analyysi eräästä muotoiluprojektista

Koulutusala Kulttuuri	
Koulutusohjelma/Tutkinto-ohjelma Teollinen muotoilu	
Työn tekijä Markus Kiiskilä	
Työn nimi Jälkiviisuus muotoiluprojektissa – analyysi eräästä muotoiluprojektista	
Päiväys	20.02.2020
	Sivumäärä 84/ Liitteet 7
Ohjaaja(t) Antti Kares	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Savonia-ammattikorkeakoulu, JoKaDo Finland Oy	
<p>Tämän opinnäytetyön aiheena on todellisen ja teoreettisen muotoiluprosessin välinen suhde. Työn tavoitteena oli analysoida toteutetun case-tapauksen muotoiluprosessia vertaamalla sitä teoriaan ja keskustella siitä, millä tavoilla teoreettinen tieto sekä todellinen projekti voivat heijastaa, tukea ja haastaa toisiaan.</p> <p>Todellisen muotoiluprosessin havainnollistamisessa käytettiin case-tapausta, joka on toteutettu tilaustyönä 2019. Case-tapauksessa projektin tavoitteena oli suunnitella laite uudenlaisen take away -tuotteen valmistamiseen. Opinnäytetyössä käydään läpi case-tapauksen tuotekehitysprojektin eri vaiheet kirjoitettuna, kuvallisessa muodossa sekä prosessista tehdyn aikajanan avulla. Teoriakirjallisuutena on hyödynnetty muotoilualan kirjallisuutta erilaisista prosessimalleista.</p> <p>Tulosten mukaan ei ole olemassa yhtä ja ainoata kaavaa siitä, miten tuottaa muotoiluprosessi oikein. Yksittäisen muotoiluprosessin todellisuus voi aina poiketa teoriasta samoin kuin heijastaa sitä. Molemmat tukevat toisiaan. Muotoilijalla tulisi olla käytettävissään mahdollisimman laaja paletti eri toimintatapoja, joita tämä voisi soveltaa työssään luovasti, projektikohtaisesti ja tarpeenmukaisesti. Todellisissa tuotekehitysprojekteissa olisi tärkeätä osata yhdistellä erilaisia malleja ja menetelmiä keskenään ja käyttää niistä niitä osia, jotka parhaiten soveltuvat kuhunkin tehtävään prosessin aikana. Teoreettisen tiedon ja todellisen projektin välinen suhde on keskustelu.</p>	
Avainsanat: Muotoilu, muotoiluprojekti, case-tutkimus, muotoiluprosessi	

Field of Study Culture			
Degree Programme in Design			
Author(s) Markus Kiiskilä			
Hindsight in the Design Process – analysis of a design project			
Date	20.2.2020	Pages/ Appendices	84/7
Supervisor(s) Antti Kares			
Client Organisation /Partners Savonia University of Applied Sciences, JoKaDo Finland Oy			
<p>The subject of this thesis is the relationship between actual and theoretical design processes. The aim of the thesis was to analyze the design process of a completed case project by comparing it to theory and to discuss ways theoretical knowledge and an actual project can reflect, support and challenge each other.</p> <p>The case project was carried out in 2019 and involved designing a new kind of beverage machine for a client. In the thesis, the different phases of product development in the case project are presented and analyzed in writing, visual form and by using a visualized timeline. The theoretical framework of the thesis is based on different models regarding design and engineering processes.</p> <p>The research results showed that there is no single model of how to bring forth a design process correctly. The reality of a design project can always differ from theory as well as reflect it. Both of them support each other. A designer should make use of a wide range of different models in their work, implementing them creatively and as necessary. In the course of a design project, different models can be combined and utilized fully or partially to an extent most useful to a specific project. The relationship between an actual and theoretical design process is a conversation.</p>			
Keywords: design, design project, case study, design process			

Kiitos Johanna Rytilahdelle tiiviistä yhteistyöstä, Antti Karekselle ajatuksista ja ajasta, Timo Lassilalle koodauksesta ja konsultaatiosta, Reijo Kurkiselle ja Hannu Oksaselle pajatyöskentelystä sekä Tarja Hyväriselle ja Jouni Silfverille neuvoista ja palautteesta.

20.2.2020

Markus Kiiskilä

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä
Thesis abstract
Kuviot
Käsitteet

1 JOHDANTO	1
2 PROJEKTIN ALOITTAMINEN	4
2.1 Brief ja tuotekehitysprojektin vaiheet	4
2.2 Ensimmäinen vedos toimintapolusta	5
2.2.1 Asiakastarpeen määrittäminen	7
2.2.2 Käyttöympäristöjen määrittäminen	7
2.2.3 Laitetta määrittävät funktiot	7
2.2.4 Funktioiden määrittämisen hyödyt.....	12
2.2.5 Ongelmien kartoittaminen.....	12
2.2.6 Projektin aloittamisen analyysi	14
3 IDEOINTIVAIHE	16
3.1 Ideoiden luonnosteleminen	16
3.2 Pahvimallit jauheenannostelusta.....	22
3.3 Skype-palaveri	24
3.4 Ideointivaiheen analyysi	26
4 IDEOIDEN JATKOKEHITTÄMINEN	27
4.1 Kiekkoonannostelu	27
4.2 Yksilapainen annostelu.....	30
4.3 Kaksilapainen annostelu.....	31
4.4 Annostelulieriö	32
4.5 Vertikaaliannostelu	33
4.6 Rumpuannostelu.....	35
4.7 Nesteannostelun puumallit	36
4.8 Puumallien hyödyt	37
4.9 Alustava testialusta.....	38
4.10 Päätöstentekovaihe: ideoiden jäädyttäminen	39
4.11 Puhelinpalaveri	39
4.12 Komponenttien pahvimallit	39
4.12 Ideoiden jatkokehittämisen analyysi	44
5 VISUAALINEN ILME JA TESTAUS	46
5.1 Muoto ja kieli	46
5.2 Luonnoksista esityskuviin	49
5.3 Hahmomalli	56
5.4 Testialusta.....	59
5.5 Nesteannostelu: jatkokehitys.....	61
5.6 Jauheannostelu: jatkokehitys	62
5.7 Muodon ja liikkeen analyysi.....	67

6 PROJEKTIN PÄÄTÖS.....	69
6.1 Loppupalaveri	69
6.2 Viimeiset muutokset	69
7 POHDINTA JA YHTEENVETO	73
LÄHTEET	77
LIITTEET	78

Liite 1 Aikajana 1 Projektin aloittamisen aikajana

Liite 2 Aikajana 2 Ideointivaiheen aikajana

Liite 3 Aikajana 3 Ideoiden jatkokehittämisen aikajana

Liite 4 Aikajana 4 Visuaalisen ilmeen ja testauksen aikajana

Liite 5 Aikajana 5 Projektin palautus

Liite 6 Muotokielitaulu 1

Liite 7 Muotokielitaulu 2

KUVIOT

Aikajana 1 Projektin aloittamisen aikajana	13
Aikajana 2 Ideointivaiheen aikajana	25
Aikajana 3 Ideoiden jatkokehittämisen aikajana.....	43
Aikajana 4 Visuaalisen ilmeen ja testauksen aikajana.....	66
Aikajana 5 Projektin palautus.....	72
Kuva 1 Ensimmäinen vedos toimintapolusta.....	6
Kuva 2 Toinen vedos toimintapolusta.....	9
Kuva 3 Laitteen suojaavan rakenteen toiminnan kuvaus.....	10
Kuva 4 Mind map jauheannostelusta.....	11
Kuva 5 Mind map nesteannostelusta.....	11
Kuva 6 Yksilapainen lupaava jauheenannosteluratkaisu.....	19
Kuva 7 Kaksilapainen lupaava jauheenannosteluratkaisu.....	19
Kuva 8 Lupaava kiekkoannosteluidea jauheen annostelemiseen.....	20
Kuva 9 Lupaava pyöröannosteluidea jauheen annostelemiseen.....	20
Kuva 10 Lupaava pulpettiannosteluidea jauheen annosteluun.....	21
Kuva 11 Kaksi eri ideaa nesteen annostelun ratkaisuun.....	21
Kuva 12 Pahvinen malli kiekkoannostelusta.....	22
Kuva 13 Pahvinen malli yksilapaisesta annostelusta.....	22
Kuva 14 Pahvinen malli kaksilapsisesta annostelusta.....	23
Kuva 15 Pahvinen malli pulpettiannostelusta.....	23
Kuva 16 Pahvinen malli annostelulieriöstä.....	23
Kuva 17 Kiekkoannostelun iteraatio 1.....	27
Kuva 18 Kiekkoannostelun iteraatio 2.....	28
Kuva 19 Kiekkoannostelun iteraatio 3.....	28
Kuva 20 Kiekkoannostelun iteraatio 4.....	29
Kuva 21 Kiekkoannostelun iteraatio 5.....	29
Kuva 22 Kiekkoannostelun iteraatio 6.....	30
Kuva 23 Lapa-annostelun iteraatio 1.....	30
Kuva 24 Kaksilapainen annostelu.....	31
Kuva 25 Annostelulieriö, iteraatio 1.....	32
Kuva 26 Annostelulieriö, iteraatio 2.....	32
Kuva 27 Annostelulieriö, iteraatio 3.....	33
Kuva 28 Vertikaaliannostelu, iteraatio 1.....	33
Kuva 29 Vertikaaliannostelu, iteraatio 2.....	34
Kuva 30 Rumpuannostelu, iteraatio 1.....	35
Kuva 31 Vertikaaliannostelu, iteraatio 2.....	35
Kuva 32 Nesteannostelun iteraatio 1.....	36
Kuva 33 Nesteannostelun iteraatio 2.....	36
Kuva 34 Nesteannostelun iteraatio 3.....	37
Kuva 35 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 1.....	49
Kuva 36 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 2.....	50
Kuva 37 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 3.....	50

Kuva 38 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 4	51
Kuva 39 Toisen luonnostelukierroksen kuva 1	52
Kuva 40 Toisen luonnostelukierroksen kuva 2	52
Kuva 41 Toisen luonnostelukierroksen kuva 3	53
Kuva 42 Kolmannen luonnostelukierroksen kuva	54
Kuva 43 Ensimmäinen viimeistely esityskuva laitteesta	55
Kuva 44 Toinen viimeistely esityskuva laitteesta	56
Kuva 45 Hahmomallin valmistaminen.....	57
Kuva 46 Valmis hahmomalli.....	58
Kuva 47 Testialustan komponenttikaavio	60
Kuva 48 Nestelukon kahdeksas iteraatio valmiina kiinnitettäväksi testialustaan	61
Kuva 49 Iteraatio 13 valmiina kiinnitettäväksi säiliöön ja testialustaan.....	63
Kuva 50 Valmis testialusta	65
Kuva 51 Viimeiset muutokset 1	70
Kuva 52 Viimeiset muutokset 2.....	71

Kuvakollaasi 1 Piirrettyjä ensimmäisen vaiheen luonnoksia neste- ja jauheannosteluista.....	17
Kuvakollaasi 2 Piirrettyjä ensimmäisen vaiheen luonnoksia annosteluista sekä suojaavasta rakenteesta	18
Kuvakollaasi 3 Alustava testialusta.....	38
Kuvakollaasi 4 Pahvihahmotelma koneen mitoista komponentteineen.....	41
Kuvakollaasi 5 Pahvihahmotelma koneen mitoista komponentteineen.....	42
Kuvakollaasi 6 Muotokielitaulu 1	47
Kuvakollaasi 7 Muotokielitaulu 2.....	48
Kuvakollaasi 8 Testialustan rakentaminen	64

Käsitteet

Akryyli	Synteettinen polymeerista valmistettu läpinäkyvä muovilevy
Arduino uno	Elektroniikan rakennussarja, johon voidaan yhdistää erilaisia sähkökomponentteja ja ohjata niitä tämän alustan kautta
Askelmoottori	Moottori, jonka pyörimisnopeutta ja kierroksien määrää voidaan ohjata erillisellä ohjainpiirillä
Brief	Muotoiluprojektin alussa kirjoitettu lyhyt kuvaus siitä, mitä ollaan tekemässä ja mihin lopputulokseen halutaan päästä
Finfoam	Polystyreenistä valmistettua eristelevyä, jota voidaan käyttää mallinrakentamisessa sen helpon työstämisen puolesta
Iteraatio	Vedos, paranneltu vedos edellisestä vedoksesta
Kapalevy	Kartonkipintainen vaahtolevy
KeyShot	Tietokoneohjelma, jota käytetään 3D-mallinnuksien renderöintiin
Komponentti	Kokonaisuuden yksi rakenteellinen osa
Mind map	Miellekartta, jota käytetään ideoimiseen, asioiden rakenteiden ja yhteyksien selkeyttämiseen ja muistiinpanojen tekemiseen
Muotokielitaulu	Muotoilussa käytettävä työkalu, johon kerätään kuvamateriaalia ja jonka tarkoituksena on inspiroida muotoilijaa luonnosteluvaiheessa
Renderöinti	Materiaalien, tekstuurien ja valaistuksen antamista 3D-mallinnuksille tietokoneohjelmalla

Solenoidi	Sähkömagneetin avulla lineaarista joko työntävää tai vetävää liikettä tekevä sähkökomponentti
SolidWorks	Tietokoneohjelma, jolla tuotetaan kolmiulotteista materiaalia tuotteista
Vaneri	Useammasta ohuesta puuviilusta päällekkäin liimattu puulevy

1 JOHDANTO

Tämä opinnäytetyö sai alkunsa JoKaDoFinland Oy:n Savonia-ammattikorkeakoululle lähettämästä työtarjouksesta. JoKaDoFinland Oy etsi muotoiluratkaisuja uudenlaisen take away -juomaa valmistavan elintarvikeautomaatin kehittämiseen. Ilmaisin kiinnostukseni tämän projektin toteuttamiseen ja minulle kerrottiin Savonia-ammattikorkeakoulun puolesta projektin yksityiskohdat ja mitä JoKaDoFinland Oy haluaisi meidän tekevän. Projektin muotoilijana ensimmäinen tehtäväni oli perehtyä toisen valmistajan erilaiseen, mutta samantapaisia toimintaperiaatteita noudattavaan take away –automaattiin ja selvittää, olisiko tätä laitetta mahdollista muunnella niin, että se voisi palvella JokaDoFinland Oy:n uuden take away –tuotteen valmistuksessa.

Toisen valmistajan laitteen purkamisen ja sen toimintatapaan perehtymisen jälkeen saattoi todeta, ettei laitetta pystytty muuntelemaan niin, että se olisi toiminut ollenkaan kyseisen uuden tuotteen valmistamisessa. Kun toisen valmistajan laite oli todettu soveltumattomaksi projektiin, oli aika tavata työn tilaaja ensimmäistä kertaa ja sopia tämän kanssa, kuinka tästä jatkettaisiin eteenpäin. Työn tilaajan kanssa sovittiin uuden laitteen suunnittelusta ja tästä tuotekehitysprojektista muodostui myös pian tämän opinnäytetyön aihe ja case-tapaus. Case-tapaus ja sitä ympäröivän muotoiluprosessin kulku puretaan tässä opinnäytetyössä auki kirjallisesti sekä kuvien ja aikajanojen muodossa. Opinnäytetyön tavoitteena on etsiä yhteneväisyyksiä ja poikkeamia muotoiluprosesseista kirjoitetun teorian ja todellisen tuotekehitys- ja muotoiluprojektin väliltä.

Muotoilun kentällä tuotekehitysprojektista voidaan puhua silloin, kun kyseessä on selkeästi projektimainen toteutus tavoitteineen, resursseineen ja aikatauluineen (Hietikko 2015, 45). Tuotekehitys saa alkunsa halusta, ideasta tai tarpeesta ja päättyy siihen, kun tuote on saavuttanut kaupallista menestystä. Tuotekehitysprojekti on osa laajempaa innovaatioprosessia ja siihen linkittyy useamman toimialan asiantuntijoita, kuten esimerkiksi markkinoinnin, mekaniikan, elektroniikan ja muotoilun osaajia. Tuotekehitysprojektissa muotoilijan tehtävänä on vaikuttaa siihen, mitä ja millaisia tuotteita kehitetään ja valmistetaan. Tuotekehitysprosessin tulisi olla järjestelmällisesti ja johdonmukaisesti yhteen suuntaan etenevää toimintaa, jossa hyödynnetään

erilaisia teoreettisia toimintamalleja, kuten esimerkiksi peräkkäismalli, vesiputousmalli ja Kettusen 2000-luvun malli. (Hietikko 2015, 45–49; Kettunen 2001, 56; Keinonen & Jääskö 2004, 10–12.)

Case-tapauksen muotoiluprosessi ja sen eri vaiheet puretaan ja analysoidaan läpi. Toteutunutta muotoiluprojektia eri vaiheineen verrataan muotoiluprosesseista kirjoitettuun teoriaan: Miten erilaiset teoreettiset ideat ja väittämät toteutuivat tämän projektin aikana ja heijastivatko teoreettinen muotoiluprosesseja koskeva tieto sekä todellinen projekti lopulta hyvin toisiaan? Kuinka muotoilijan tulisi suhtautua teoreettiseen muotoiluprosesseja koskevaan tietoon?

Kettusen (2001, 60) 2000-luvun mallin mukaan muotoiluprosessin dynamiikassa tieto edeltää ideaa, jota seuraa valinta ja testaus ja mahdollinen paluu takaisin ideavaiheeseen. Tuotekehityksen vesiputousmallissa edellisten suunnitteluvaiheiden tulos siirtyy seuraavaan vaiheeseen sen lähtökohdaksi (Keinonen & Jääskö 2004, 11). Vesiputousmalli nojaa ennustettavaan informaatioon ja on siten riskialtis epävarmassa ympäristössä, jossa muotoiluprojektin alussa kaikkea projektin kannalta oleellista tietoa esimerkiksi teknologioista ja toteutustavoista ei ole vielä saatavissa tai määriteltävissä (emt., 117–118). Muotoilun pioneeriteoreetikot Karl Ulrich ja Steven Eppinger (1995, 14; 2012) jakavat lineaarisen teollisen muotoilun prosessimallissaan eli peräkkäismallissaan tuotekehityksen viiteen eri vaiheeseen: konseptointi, karkea suunnittelu, yksityiskohtainen suunnittelu, testaus ja hienosäätö sekä tuotannon käynnistäminen. He ovat määritelleet tuotekehityksen sarjaksi eri tehtäviä ja toimintoja, jotka toteutetaan luodessa tuotetta (Ulrich & Eppinger 1995, 14).

Ulrich & Eppingerin (1995, 2012) prosessimallista inspiroituneena tässä opinnäytetyössä käydään läpi case-tapauksen tuotekehitysprojektin eri vaiheet kirjoitettuna, kuvallisessa muodossa sekä prosessista tehdyn viisiosaisen aikajanan avulla. Vaiheistettu aikajana koostuu eri osa-alueista, joista kukin käsittelee omaa kokonaisuuttaan muotoiluprojektissa. Osa-alueet ovat projektin aloittaminen, ideointivaihe, ideoiden jatkokehittäminen, visuaalinen ilme ja testaus sekä projektin palautus.

Opinnäytetyö on kirjoitettu vaiheistettua aikajanaa ja tuotekehitysprojektin kulkua mukaillen. Luku 2 käsittelee projektin aloittamista ja luvut 3–4 projektin ideointi- ja ideoiden jatkokehittämisen vaiheita. Luvussa 5 käsitellään laitteen visuaalisen ilmeen suunnittelun, toiminnan testauksen ja projektin loppuun viemisen vaiheet. Jokainen luku päättyy kyseisen aikajanan osa-alueen analyysiin, jossa vertaan sen aikana tapahtuneita asioita teoriaan ja pohdin vaiheen merkitystä kokonaisuudessa. Luku 6 päättää opinnäytetyön pohdintaan ja yhteenvetoon.

2 PROJEKTIN ALOITTAMINEN

2.1 Brief ja tuotekehitysprojektin vaiheet

Case-tapauksen tuotekehittelyprojektissa tehtävänäni oli suunnitella laite take away - elintarvikkeen valmistamiseen. Laitteen tuli sisältää vaihtoehdot kolmelle eri raaka-aineelle, joita käytettäisiin elintarvikkeen valmistamiseen. Laitteen käyttöympäristöinä toimisi alustavasti kuntosalit, korkeakoulut, junat, terveyskeskukset, huoltoasemat, pikaruokaketjut ja kahvilat. Näissä kohteissa henkilökunta tulisi operoimaan kyseistä laitetta. Tulevaisuudessa, kun laite olisi kehittyneempi ja paranneltu, se siirtyisi asiakkaiden käytettäväksi. Tehtävänannon aikana asiakkaan kanssa sovittiin tuotekehitysprojektin sisältävän seuraavat kolme vaihetta:

1. vaihe: ideavaihe

- asiakkaan tarpeisiin ja aiheeseen perehtyminen, tehtävän määrittely
- tutustutaan asiakkaan antamaan aineistoon suunnittelun pohjaksi
- luodaan saadun tiedon pohjalta oletus laitteen toiminnallisesta rakenteesta eli toimintakaavio siitä, kuinka laite voisi toimia
- pidetään vaiheen aikana tapaaminen tai verkkopalaveri

2. vaihe: konseptisuunnittelu

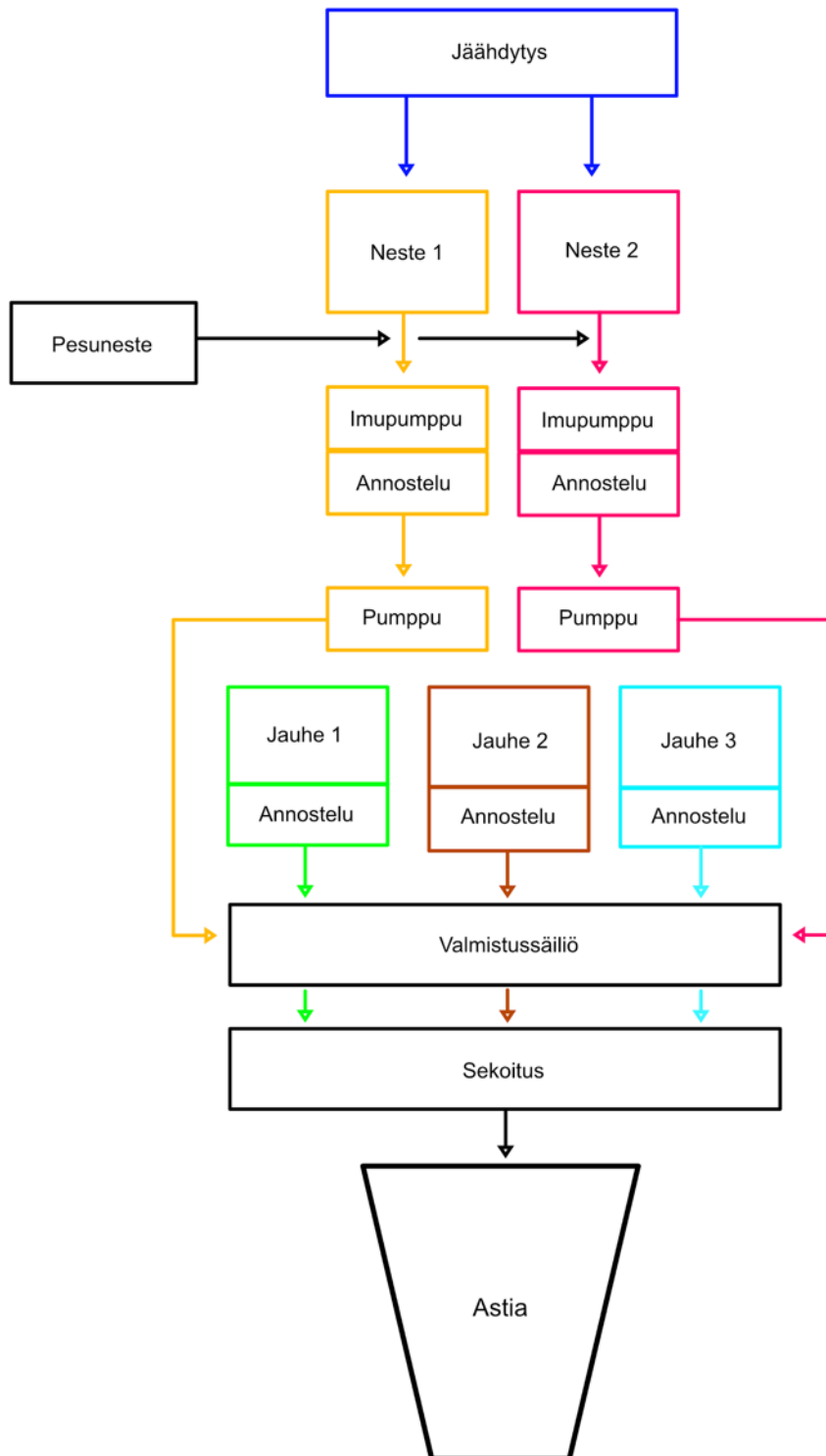
- kehitetään toimintakaavion mukainen testausalusta (1 kpl), jonka avulla teknisiä vaatimuksia ja oletetun konseptin toiminnallisuutta voidaan arvioida ja testata
- Tuotetaan asiakkaalle oletetun toimivan konseptin ulkonäöstä päätöksentekoa varten ideakuvia (5-10 kpl), joista valitaan 2-3 kpl parasta lopullisen konseptin ulkonäön valitsemiseksi. Valituista konsepteista tuotetaan esityskuva-aineistoa. Esityskuva-aineiston perusteella päätetään lopulliseksi valittavan konseptin ulkonäöstä.
- valitusta ulkonäkökonseptista tuotetaan markkinointimateriaalia (esityskuva konseptista ja kuvaopetus käyttöympäristöön oletetussa mittakaavassa)
- tuotetaan 3D-aineistoa valitun konseptin ulkonäöstä (laittekotelon alustavat päämitta- ja projektiokuvat)

3. vaihe: valitun konseptin hahmomalli 1:1

- rakennetaan hahmomalli, jossa sovitetaan yhteen testialustan rakenne ja valitun konseptin ulkomuodon piirteet
- hahmomallista selviää valmistuksen suunnittelua ohjaavia seikkoja
- tarkennetaan valitun konseptin 3D-aineiston yksityiskohtia
- tuotetaan hahmomallina esitetyn konseptin tarkennetut mittakuvat

2.2 Ensimmäinen vedos toimintapolusta

Ennen ensimmäistä palaveria laitteen toiminnoista luotiin toimintapolku laitteen mahdollisesta toimintatavasta (kuva 1, sivu 6). Toimintapolku luotiin asiakkaan etukäteen toimittaman kirjallisen materiaalin pohjalta. Kirjallisen materiaalin lisäksi toimintapolun luomisessa hyödynnettiin mahdollisuutta purkaa erään toisen valmistajan kahvikone ja tutkia sen toimintamallia.



Kuva 1 Ensimmäinen vedos toimintapolusta

2.2.1 Asiakastarpeen määrittäminen

Asiakastarpeen määrittäminen tapahtui palaverin aikana työn tilaajan kanssa keskustelemalla ja tämän toiveita kuuntelemalla. Keskeisiksi teemoiksi nousi laitteen yksinkertainen käytettävyys, luotettavuus sekä turvallisuus. Koska laitetta käytettäisiin elintarvikkeiden valmistukseen, laitteen puhdistettavuuteen ja hygieniaseikkoihin tulisi myös kiinnittää erityistä huomiota.

Asiakastarpeen määrittäminen projektin aloittamisessa on tärkeää. Sen avulla tuotekehityksen aikana voidaan tehdä ratkaisuja, jotka johtavat haluttuun lopputulokseen. Case-tapauksessa asiakastarpeen määrittämisestä nousi esiin kaksi teemaa ohjaamaan tulevaa suunnittelua: mahdollisimman yksinkertaiset tekniset ratkaisut ja hygieniaseikat.

2.2.2 Käyttöympäristöjen määrittäminen

Käyttöympäristöt määriteltiin työn tilaajan antamien lausuntojen mukaan. Laitteen käyttöympäristöinä toimisi alustavasti ajateltuna kuntosalit, korkeakoulut, junat, terveyskeskukset, huoltoasemat, pikaruokaketjut ja kahvilat. Käyttöympäristöjen määrittämisellä pystyttiin havainnoimaan tiloja, jossa lopullinen laite tulisi sijoittamaan sekä huomioimaan laitteen mittoihin sekä ulkonäköön liittyviä vaatimuksia.

2.2.3 Laitetta määrittävät funktiot

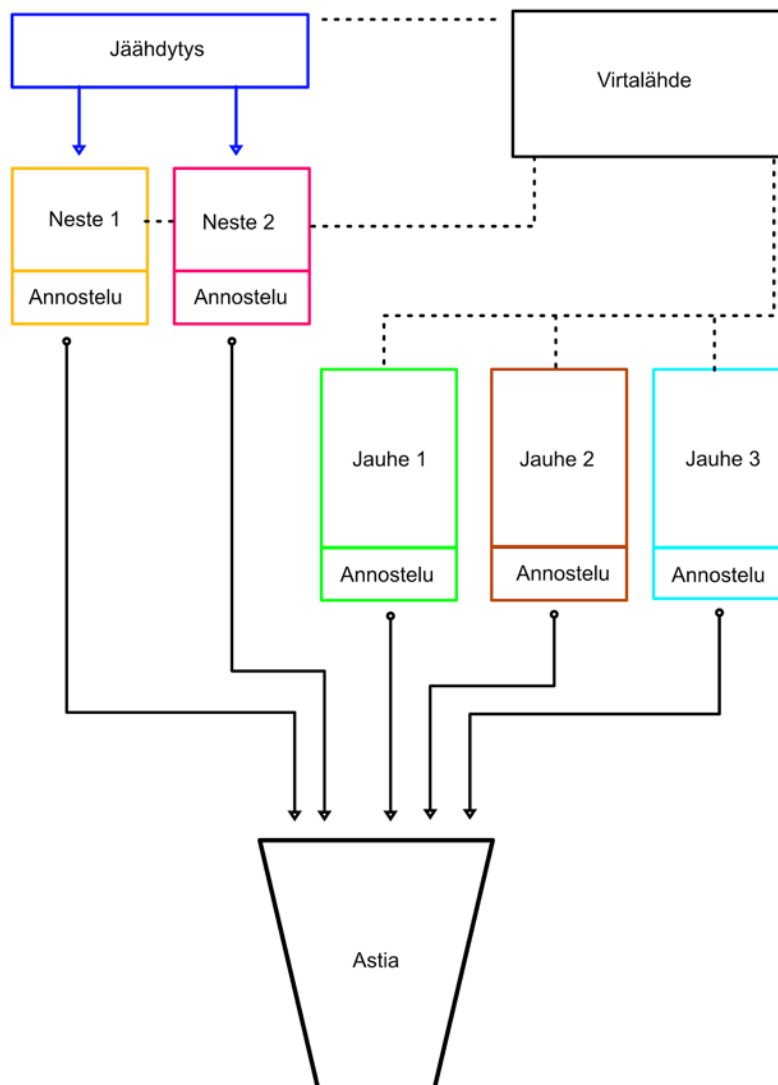
Laitetta määrittävät funktiot eli toiminnot selvitettiin asiakastarpeen määrittämisestä pohjalta. Selvitettävien asioiden pohjalta tehtiin mind map laitteen komponenteista ja siitä, mitä niiden tulisi oletettavasti pitää sisällään, jotta ne saavuttaisivat halutun toiminnon. Laitteessa tulisi olla kolme jauhesäiliötä, joissa jokaisessa on oma jauheenannosteluyksikkö. Annostelija annostelisi tietyn määrän jauhetta sekoitinyksikölle. Jokaisen annostelijan annosteltava jauhemäärä olisi aina vakio.

Jauhesäiliöiden tulisi olla irrotettavat pesua varten ja uudelleen täytettävät ollessaan laitteessa paikoillaan. Laitteessa tulisi olla myös nestesäiliöt kahdelle nesteelle sekä näille annostelu. Nestesäiliöiden tulisi olla irrotettavissa pesua varten ja täytettävissä uudelleen ollessaan laitteessa kiinni. Säiliöiden tulisi myös pitää neste tietyssä lämpötilassa.

Yksi olennainen toimintatapa määräytyi juurikin nesteannostelun kautta. Kun nesteen annostelu päätettiin ratkaista annostelemalla neste yläkautta valuttamalla tarjoiluastiaan, nestettä kuljettava letku toimisi annostelun sulkuventtiilinä. Yksi oleellinen asia laitteen suunnittelun kannalta oli myös suojaava rakenne, joka suojaisi käyttäjää pyöriviltä osilta, jotka voisivat suojaamattomina mahdollisesti vahingoittaa käyttäjää.

Funktiolistaus

- ainesosien lisääminen kuppiin yläkautta valuttamalla/tiputtamalla
- säiliöiden irrotus pesemistä varten
- terän nopea vaihdettavuus pesua varten (pikalukitus)
- jäähdytys nesteille
- sekoitin
- käyttäjää suojaava rakenne sekoituksen ajaksi



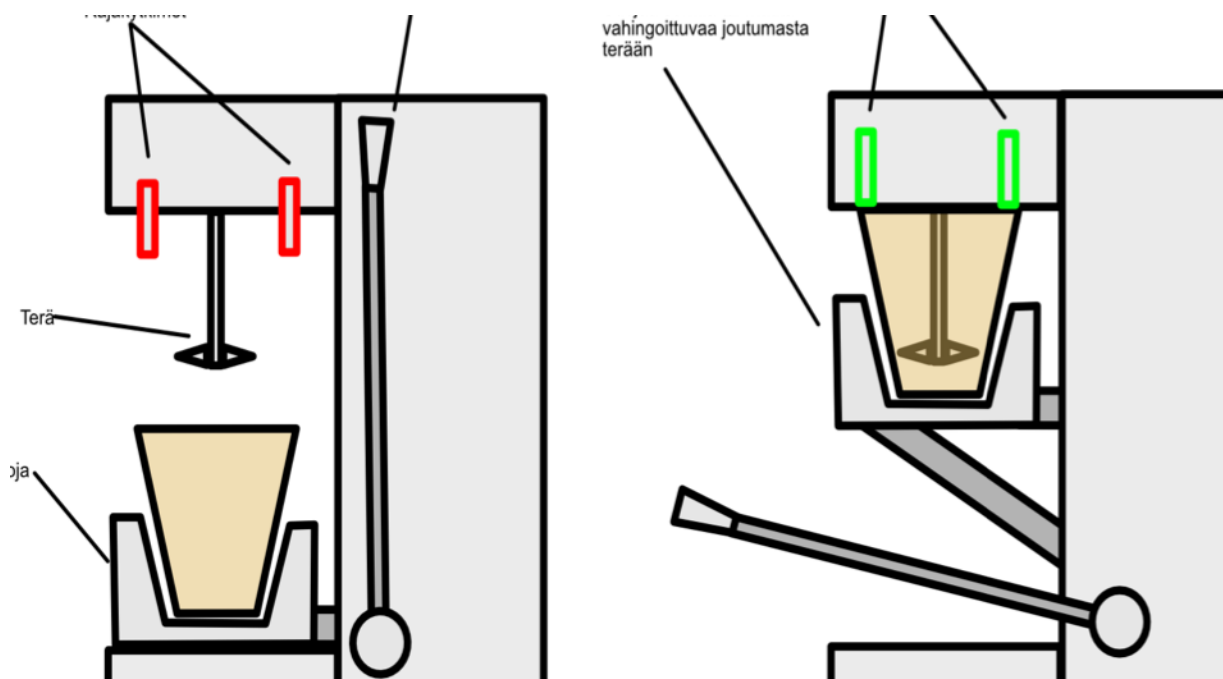
Kuva 2 Toinen vedos toimintapolusta

Kirjoitettu käyttöpolku laitteen käytöstä:

- aseta kuppi koneeseen
- kupin nosto mekaanisesti koneeseen
- rajakytkimet sallivat virran kulkemisen
- paina käynnistysnappia
- nestesäiliön sulku avautuu
- nestettä valutetaan haluttu määrä kuppiin
- nesteen valuttua sulku sulkeutuu

- sekoitin käynnistyy
- jauhesäiliö annostelee jauheen
- jauhe kulkeutuu kuppiin
- sekoitin pyörii tarvittavan ajan
- sekoitus sammuu kun ainesosat ovat riittävästi sekoittuneen
- laite ilmoittaa valmiista prosessista
- kuppiteline laskeutuu ala-asentoon ja juoma on valmiina nautittavaksi
- rajakytkimet estävät vahinkokäynnistymisen
- ota kuppi kuppitelineestä ja nauti

Ensimmäisen asiakastapaamisen perusteella luotiin uusi toimintapolku (kuva 2, sivu 9) asiakastapaamisen perusteella tehdyistä uusista huomioista ja saadusta informaatiosta. Tulevan laitteen suunnittelussa oli huomioitava eri ainesosien valuttaminen tai pudottaminen mukiin, jossa elintarvikkeen valmistus tapahtuu. Tällä ratkaisulla pystyttiin luopumaan pumpuista ja muista komponenteista, jotka olisivat olleet toisenlaisissa ratkaisuissa tarpeellisia. Ratkaisu täytti myös paljon paremmin työn tilaajan toivomuksen laitteen mahdollisimman yksinkertaisesta toiminnasta sekä sen puhtaanapidon helppoudesta.



Kuva 3 Laitteen suojaavan rakenteen toiminnan kuvaus

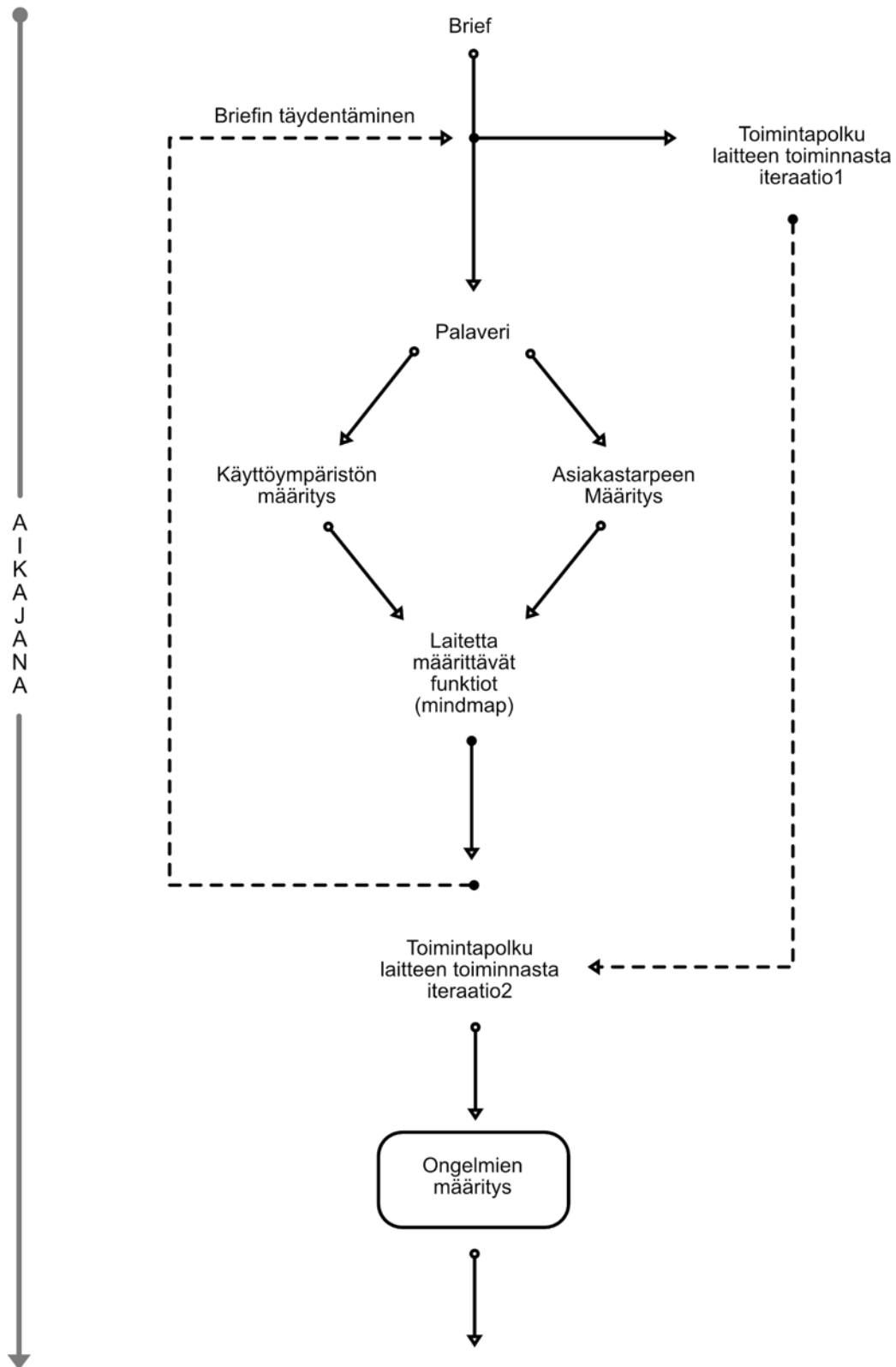
2.2.4 Funktioiden määrittämisen hyödyt

Laitteen pakollisten komponenttien määrittäminen ja niiden toimintojen määrittäminen, joita komponenttien tulisi pystyä suorittamaan saavuttaakseen halutun lopputuloksen, oli tuotekehitysprojektin alkuvaiheessa ensimmäinen askel ratkaistavien ongelmien rajaamiseksi. Ilman tätä vaihetta ei olisi voitu tietää, mitä ongelmia täytyy ratkaista ja millaisia asioita täytyy pitää mielessä tuotekehityksen aikana. Komponenteista tehdyn mind mapin avulla selvisi myöskin paljon tietoa, jota tarvittiin vasta myöhemmässä vaiheessa tuotekehitystä esimerkiksi ohjelmointiin, materiaaleihin ja elintarvikeaineiden määrän tarkkailuun liittyen. Nämä asiat tulisivat käsiteltäväksi vasta, kun toisia ongelmia oltaisiin ratkaistu ensin, mutta niiden olemassaolosta oli silti hyvä olla tietoinen jo projektin alussa.

2.2.5 Ongelmien kartoittaminen

Ongelmanratkaisua lähestyttiin aikaisemmassa vaiheessa tehdyn laitteen funktioiden mind mapin perusteella (kuva 3, kuva 4, kuva 5, sivut 10–11) sekä asiakkaan tarpeen määrittämisen avulla. Oleellinen kysymys oli, mitä laitteen sisällä pitää tapahtua, jotta haluttu lopputulos saavutetaan. Laitteen sisällä tapahtuvista toiminnoista tehtiin uusittu toimintapolku, jonka perusteella voitiin määrittää tarkemmin eri komponenttien pakolliset toiminnot halutun lopputuloksen tuottamiseksi.

Laitteen toimintoja määritettiin myös sanallisesti käyttäjän näkökulmasta: mitä toimintoja tulisi tapahtua, jotta valmis tuote saataisiin asiakkaalle tarjoiluastiaan? Sanallisen toimintojen määrittämisen jälkeen seuraava vaihe oli ajatusten luonnostelu paperille piirtämällä.



Aikajana 1 Projektin aloittamisen aikajana

2.2.6 Projektin aloittamisen analyysi

Tuotekehitysprojektit vaativat usein laaja-alaista ammattiosaamista monien eri alojen ammattilaisilta. Tämän vuoksi olisi hyvä olla tiimi, jossa työt ja vastualueet jakautuisivat eri ihmisten kesken. Tiimi voi pitää sisällään esimerkiksi seuraavia osajia: tiiminvetäjä, tuotantoinsinööri, markkinointivastaava, muotoilija, mekaniikkasuunnittelija, elektroniikkasuunnittelija ja ostaja. (Hietikko 2015, 48–49.) Tässä projektissa ei kuitenkaan ollut mahdollisuutta näin laaja-alaiseen tiimiin, vaan vastualueet jakautuivat huomattavasti suppeammalle osallistujajoukolle. Tiiminvetäjiksi voi tässä projektissa nimetä Savonia-ammattikorkeakoulun henkilökuntaan kuuluvat henkilöt. Muotoilusta ja mekaanisesta suunnittelusta vastasin muotoilijana itse.

Kuten useimmat projektit, tämäkin lähti liikkeelle muotoilubriefin kirjoittamisesta. Brief on lyhyt kuvaus tuotteen hyödystä käyttäjälle ja sen tavoitteista liiketoiminnassa. Briefin tarkoituksena on kertoa tuotekehityksen suunta, jonne ollaan menossa, menossa, mutta se ei vielä kerro tarkkaa päämäärää, eikä sitä, miten sinne päästään. Brief ei myöskään ole staattinen tai lukkoon asetettu kuvaus, vaan siihen saatetaan joutua tekemään projektin edetessä muutoksia. (Kettunen 2001, 62.) Niin kävi tässäkin projektissa: alkuperäinen brief muotoutui vielä uudelleen ensimmäisen palaverin ja laitteen toimintapolkujen jälkeen.

Projektin alussa pyrittiin selvittämään asiakastarvetta haastattelemalla työn tilaajaa. Asiakastarpeen määrittäminen on osa tuotekehitysprojektia. Asiakastarvetta voidaan selvittää esimerkiksi juuri haastatteluilla. On olemassa niitä, joiden mielestä asiakkaalla on hyvin tärkeä rooli tuotekehitysprosessissa ja toisia, joiden mielestä asiakasta ei saisi päästää lähellekään tuotekehitystiimiä. Jälkimmäinen mielipide perustuu siihen oletukseen, ettei asiakas välttämättä osaa määrittellä tarkkaan, mitä he tuotteelta haluavat. Yleensä tämänkaltainen ongelma syntyy, jos asiakkaalta ei vain ole osattu kysyä oikeanlaisia kysymyksiä. Joskus asiakkaat eivät myöskään kykene antamaan luotettavaa informaatiota tuotteesta, josta heillä ei ole vielä kokemusta. (Hietikko 2015, 59–62.)

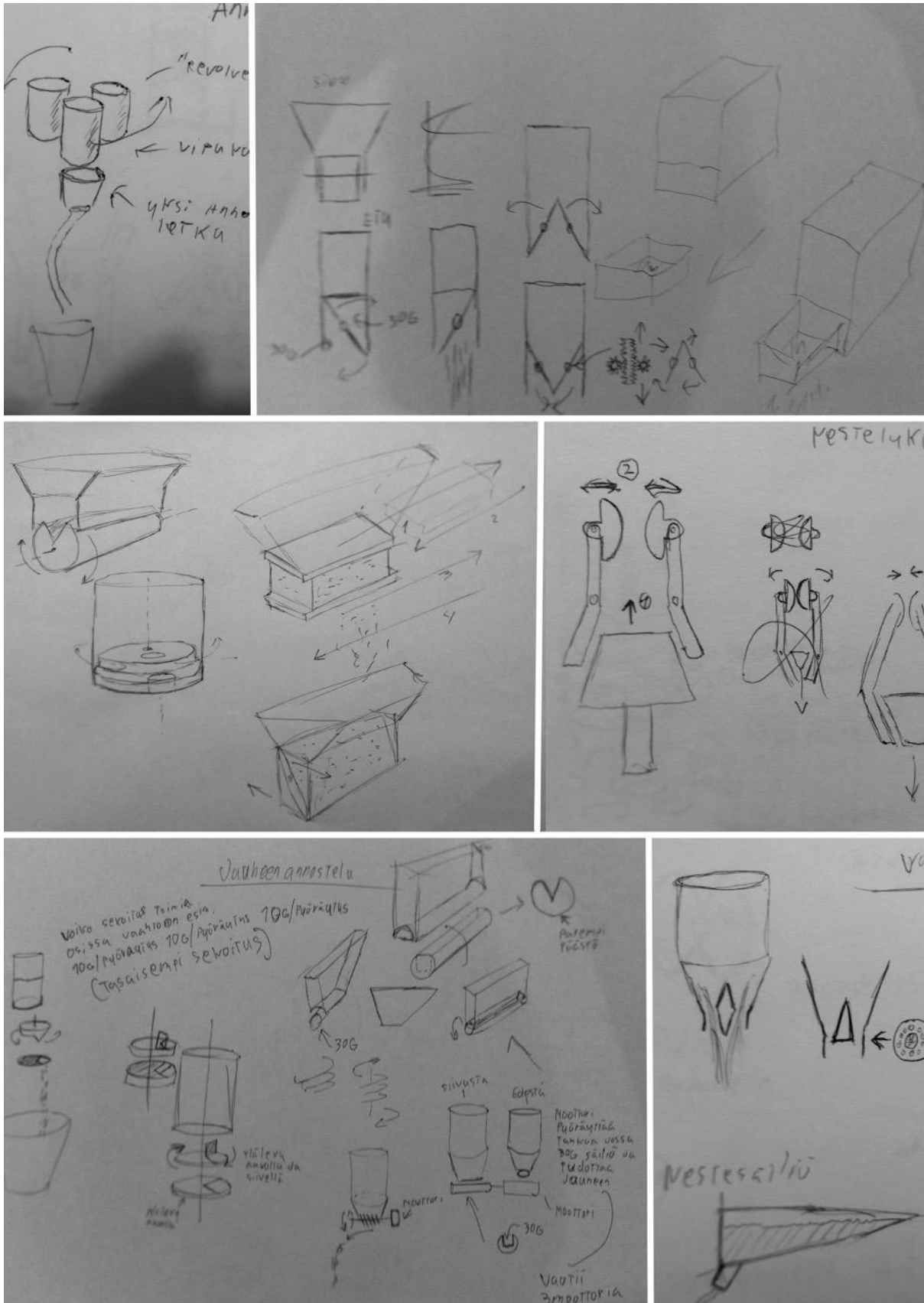
Tässä tuotekehityprojektissa asiakastarvetta selvitettiin alustavasti työn tilaajaa haastatteleamalla ja hänen antamaansa tietoon luotettiin. Tuotekehitysprojektin muotoilijana en tässä vaiheessa pitänyt asiakastarpeen määrittästä niin oleellisena osana projektia. Käyttöympäristöjen selvittämisen myötä oli todettavissa, että tuotekehitykselle relevantit asiakasryhmät olisivat olleet liian laajoja seikkaperäisesti perehdyttäväksi. Tuotekehityksen lähtökohtana oli siten parempi pysyä yksinkertaisissa asioissa ja perustelluissa oletamuksissa siitä, mitä asiakkaat luultavasti laitteelta haluaisivat: esimerkiksi yksinkertaisuutta ja luotettavuutta.

3 IDEOINTIVAIHE

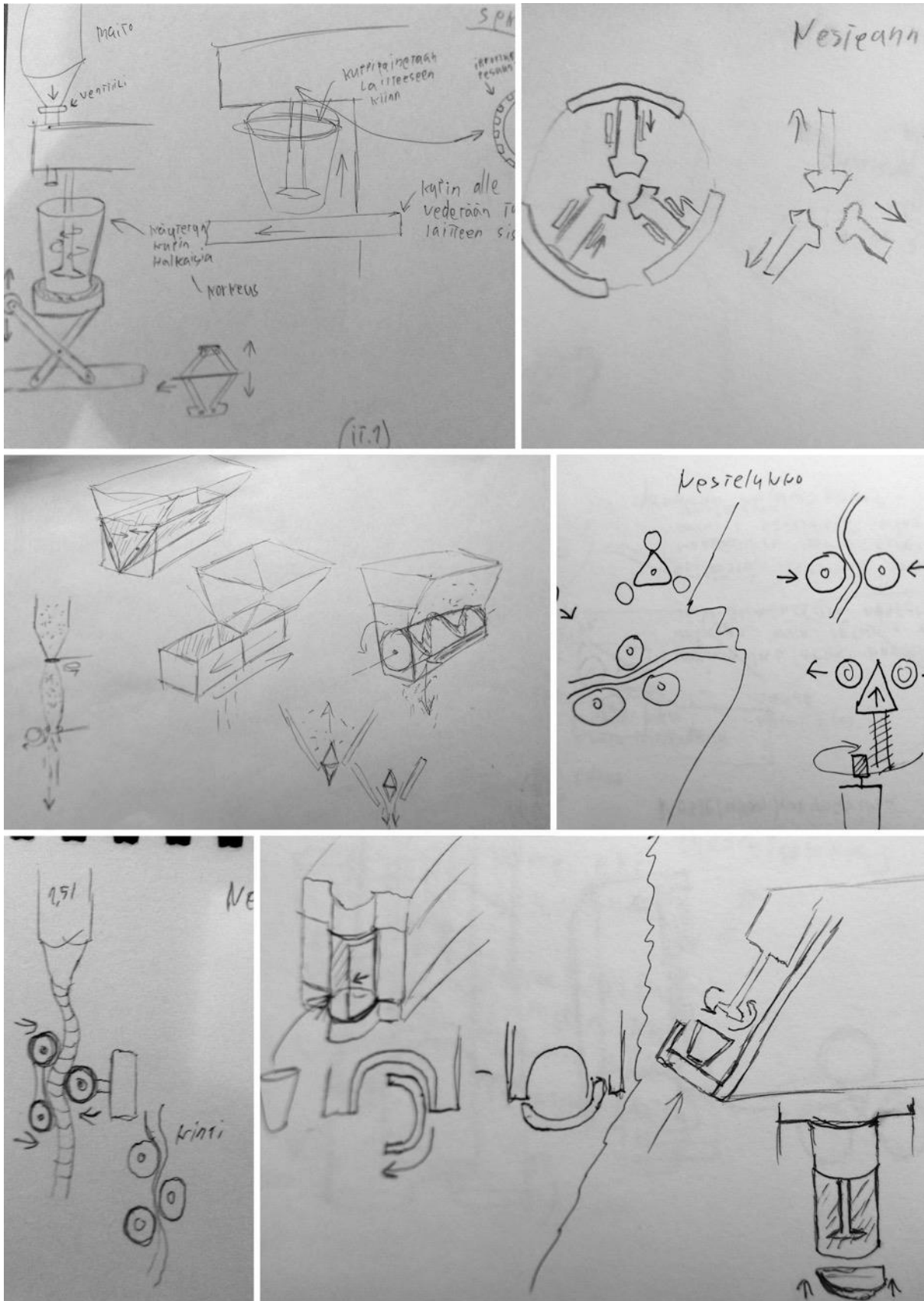
3.1 Ideoiden luonnosteleminen

Ideointivaiheessa ratkaistavia ongelmia lähestyttiin tehtävänmäärittelyssä kerätyn tiedon perusteella ja tätä tietoa analysoimalla. Etenkin mind mapeista (sivut 10–11) sekä viimeisimmästä toimintapolusta (sivu 8) oli tässä vaiheessa paljon hyötyä. Mind mapien ja toimintapolun avulla ongelmat saatiin rajattua pienempiin osa-alueisiin, joita lähteä hallitusti pohtimaan: esimerkiksi sitä, millaisia voisivat olla ne mekaaniset toiminnot, joilla saataisiin tietty määrä jauhetta tai nestettä kulkeutumaan paikasta a paikkaan b. Kun ongelmat oli rajattu alkutekijöihin, alettiin seuraavaksi luonnostelemaan eri toimintamahdollisuuksia kyseisille toiminnoille piirtämällä (kuvakollaasi 1, kuvakollaasi 2, sivut 17–18).

Luonnosteluvaiheessa piirrettiin useita eri vaihtoehtoja eri ongelmien ratkaisemiseksi. Koko luonnosmateriaalista valittiin lupaavimmat ratkaisut talteen ja piirrettiin näistä niiden toimintaa kuvaavat esityskuvat, joilla saatiin kyseisten ratkaisujen toimintaa selvitettyä työn tilaajalle (kuvat 7–12, sivut 19–21). Lupaavimmista ratkaisuista lähdettiin seuraavassa vaiheessa valmistamaan pahvisia malleja (kuvat 13–17, sivut 22–23).

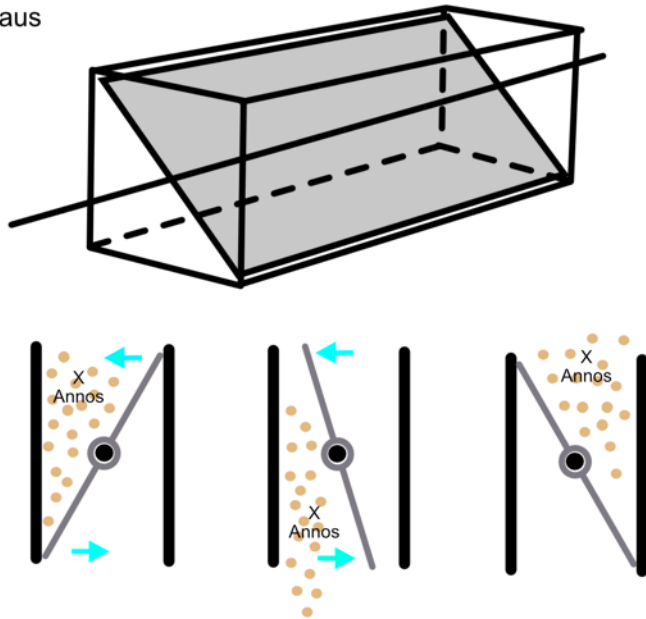


Kuvakollaasi 1 Piirrettyjä ensimmäisen vaiheen luonnoksia neste- ja jauheannosteluista



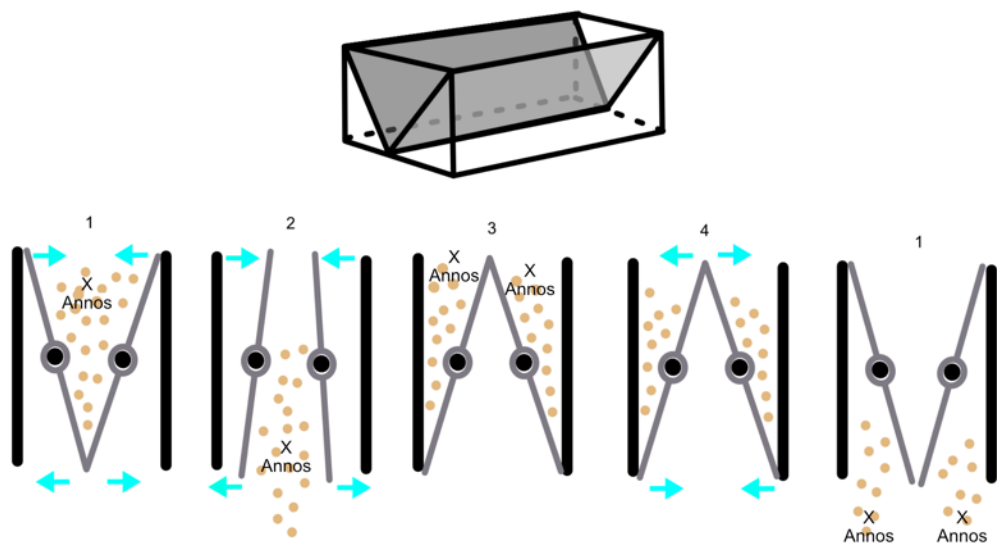
Kuvakollaasi 2 Piirrettyjä ensimmäisen vaiheen luonnoksia annosteluista sekä suojaavasta rakenteesta

Toiminnankuvaus



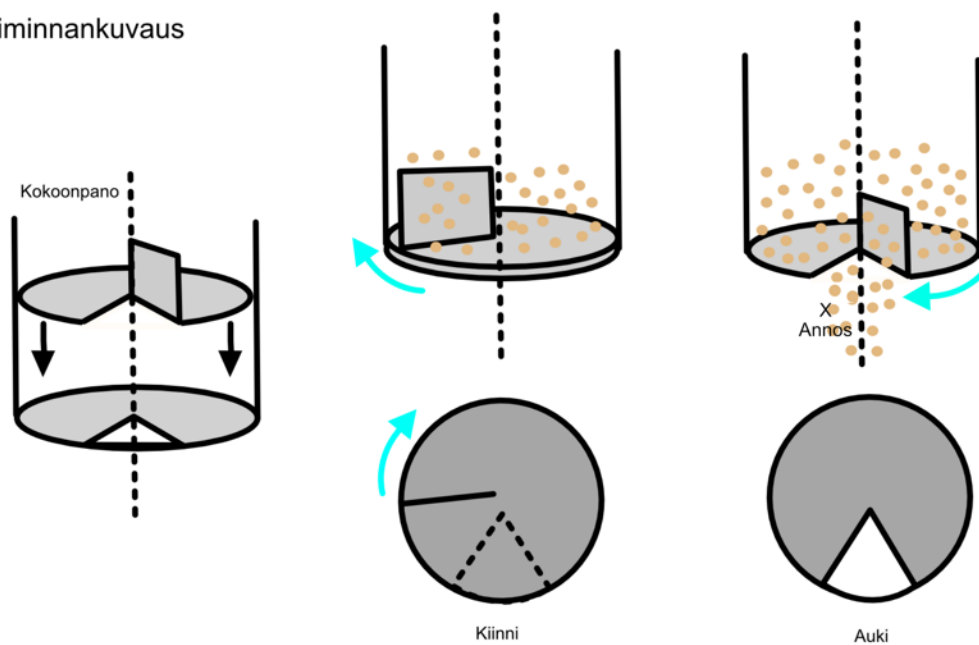
Kuva 6 Yksilapainen lupaava jauheenannosteluratkaisu

Toiminnankuvaus



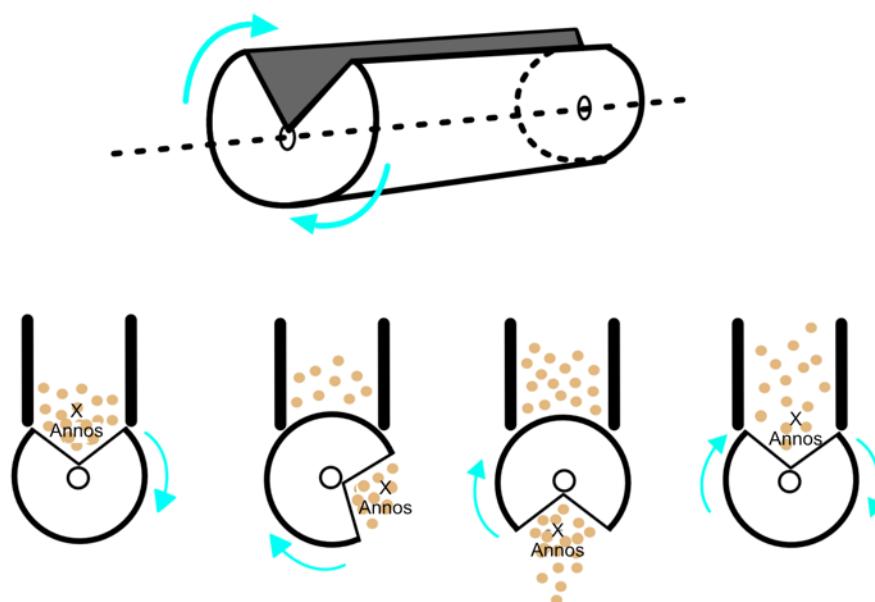
Kuva 7 Kaksilapainen lupaava jauheenannosteluratkaisu

Toiminnankuvaus



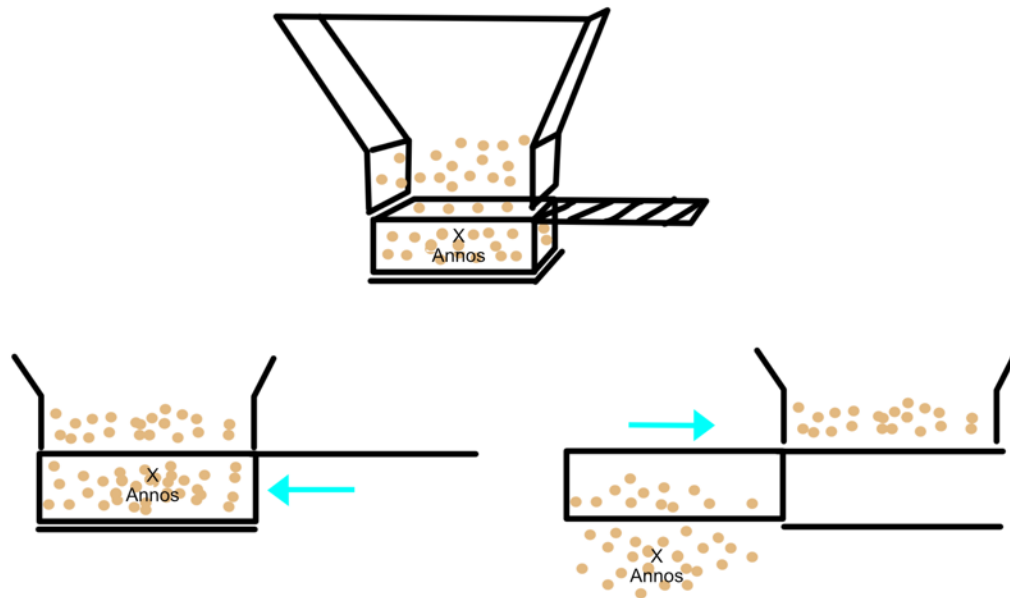
Kuva 8 Lupaava kiekkoannosteluidea jauheen annostelemiseen

Toiminnankuvaus

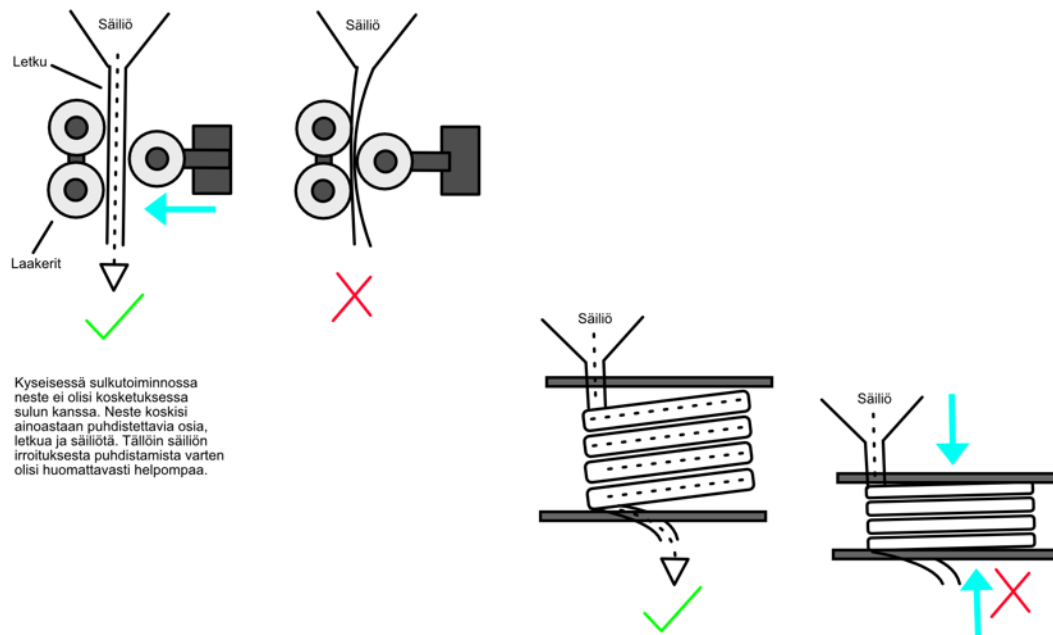


Kuva 9 Lupaava pyöröannosteluidea jauheen annostelemiseen

Toiminnankuvaus



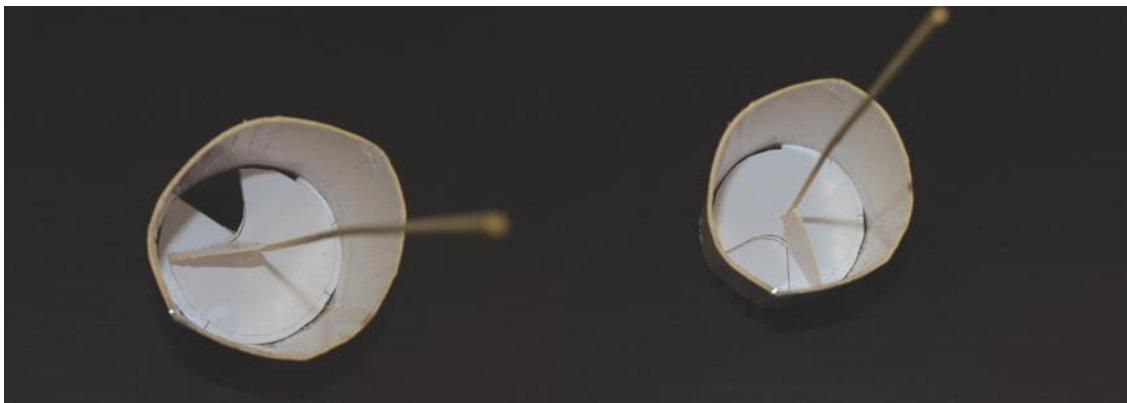
Kuva 10 Lupaava pulpettiannosteluidea jauheen annosteluun



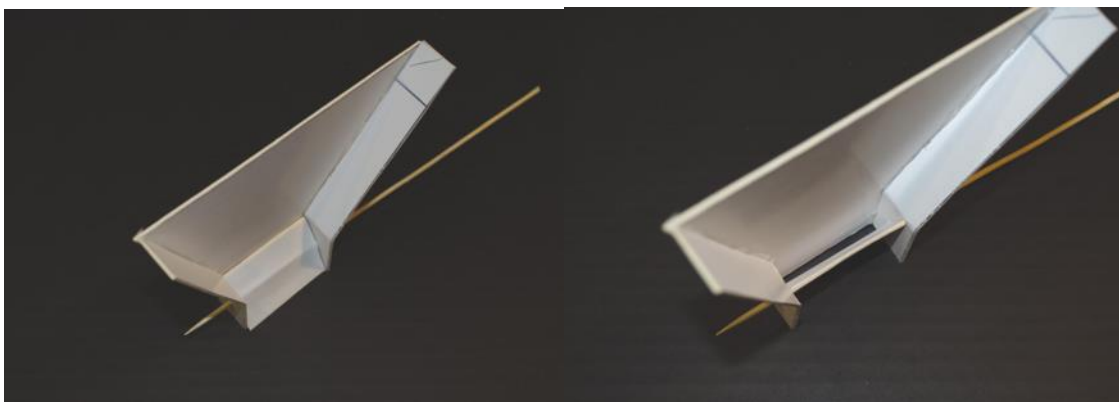
Kuva 11 Kaksi eri ideaa nesteen annostelun ratkaisuun

3.2 Pahvimallit jauheenannostelusta

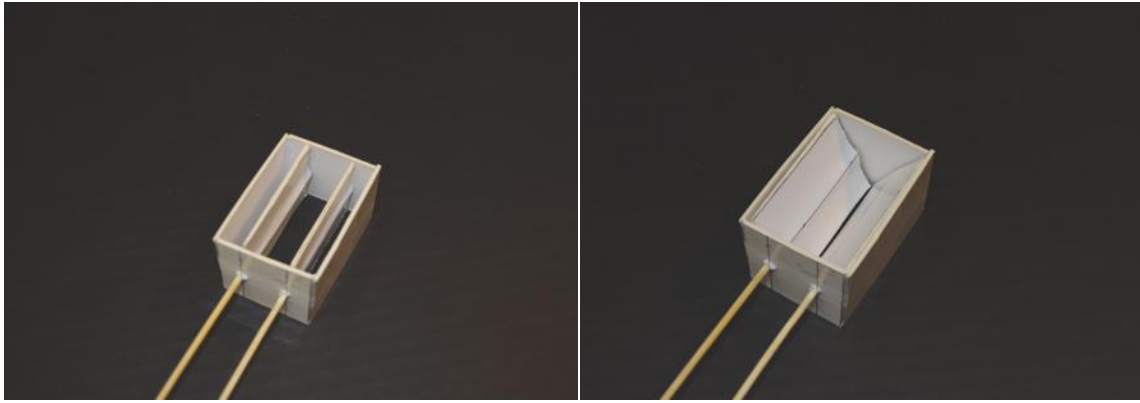
Lupaavista luonnoksista valmistettiin käsin pahvista toiminnallisia malleja. Pahvimallien avulla kyseisiä annosteluratkaisuja pystyttiin paremmin arvioimaan käytännön tasolla sekä huomioimaan niiden vahvuuksia ja heikkouksia. Pahvimallit toimivat myös ideoiden esittelymateriaalina tulevassa palaverissa työn tilaajan kanssa.



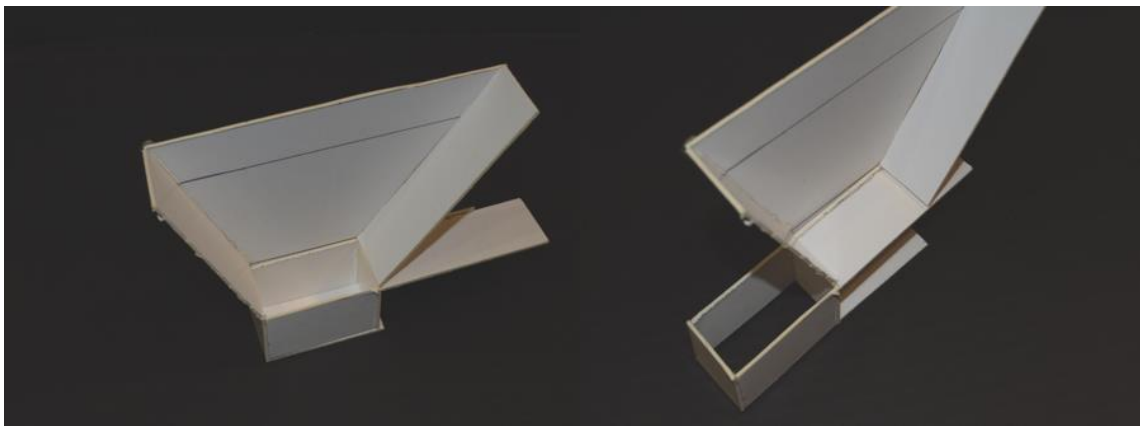
Kuva 12 Pahvinen malli kiekkoannostelusta



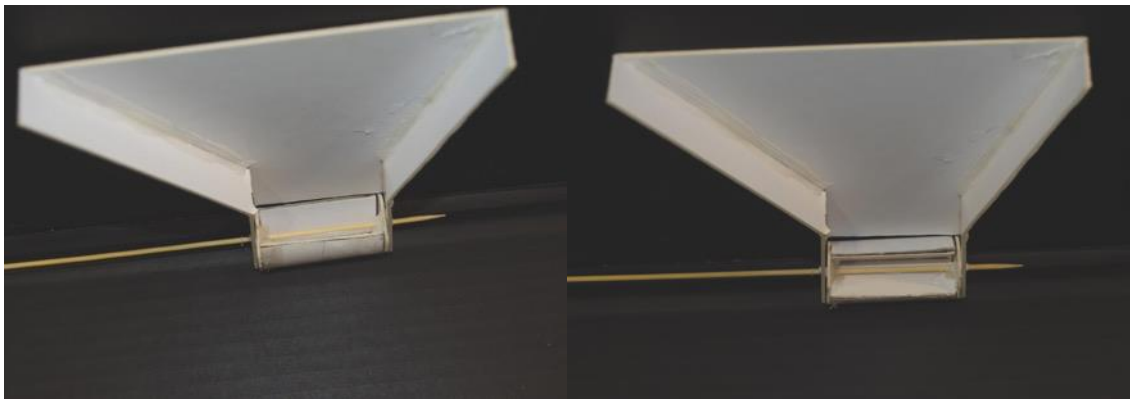
Kuva 13 Pahvinen malli yksilapaisesta annostelusta



Kuva 14 Pahvinen malli kaksilapsisesta annostelusta



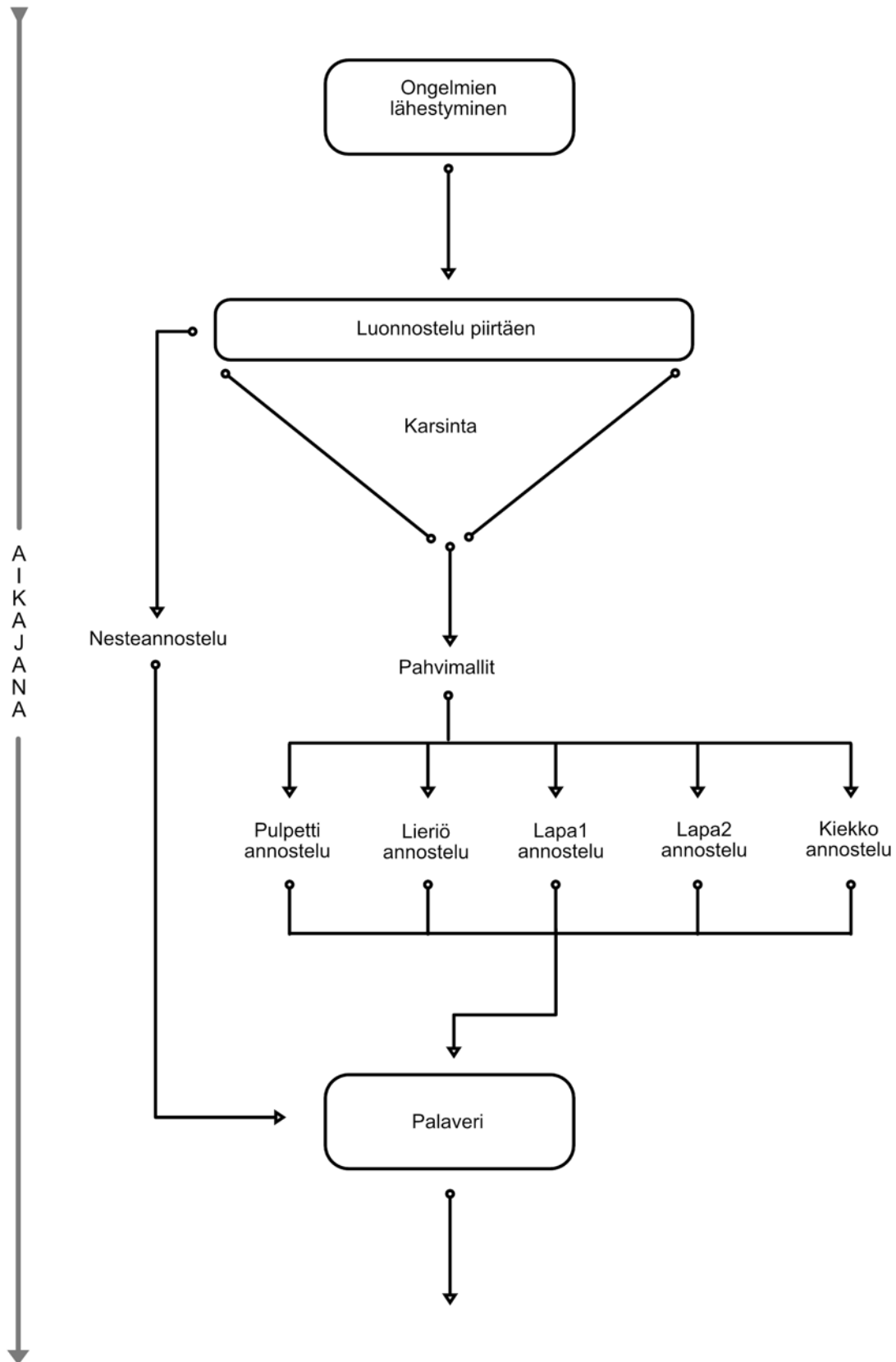
Kuva 15 Pahvinen malli pulpettiannostelusta



Kuva 16 Pahvinen malli annostelulieriöstä

3.3 Skype-palaveri

Työn tilaajan kanssa pidettiin Skype-palaveri, jossa tälle esiteltiin tehdyt luonnokset ja pahvimallit eri ratkaisuista. Toiminnot ja kuvat esitettiin työn tilaajalle Powerpointin avulla. Palaverin loppupuolella sovittiin, miten projektia jatketaan eteenpäin ja mitkä tulevat olemaan asioita, joita käydään läpi seuraavassa palaverissa.



Aikajana 2 Ideointivaiheen aikajana

3.4 Ideointivaiheen analyysi

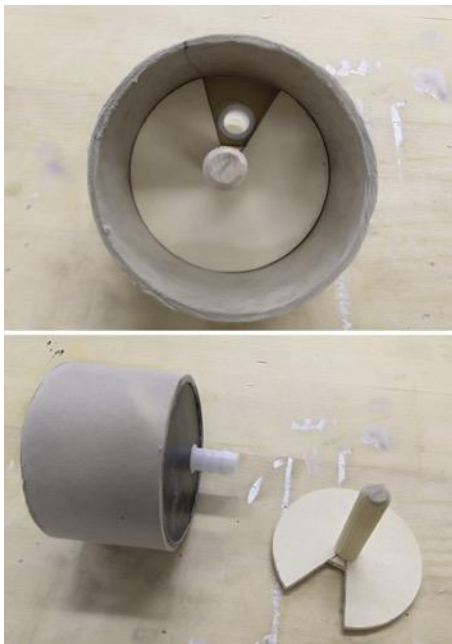
Ensimmäinen ideointivaihe mukaili melko hyvin ja pitävästi siitä kirjoitettua teoriaa. Aluksi luotiin mahdollisimman suuri määrä eri ideoita, jotka kuvitettiin kolmiulotteisiksi kuviksi helpottamaan niiden arviointia (Kettunen 2001,70). Suunnitteluryhmän pienuus vaikutti eri ideoiden melko vähäiseen määrään. (Ulrich & Eppinger 2000; ref. Kettunen 2001, 70.) Ideoista valittiin lupaavimmat luonnokset intuition ja lupaavien rakenteellisten ratkaisujen perusteella. Valinnan jälkeen ideoista luotiin pahvimalleja, joiden perusteella ratkaisujen toimivuutta oli helpompi arvioida. (Kettunen 2001, 70.)

Ideointivaiheessa usein suositaan ryhmässä ideointia, jotta saataisiin mahdollisimman paljon erilaisia ideoita. Tässä projektissa ideointivaihe oli kuitenkin melko yksinäinen ja itsenäistä työskentelyä edellyttävä vaihe, koska vastasin yksin ideoiden luomisesta. Varsinkin tässä vaiheessa projektille olisi voinut olla eduksi, jos ideoimassa olisi ollut ryhmä jäseniä ja erityisesti, jos tässä ryhmässä olisi ollut mukana tekniikan alan opiskelijoita. Uskon, että heillä olisi ollut projektille paljon annettavaa tässä vaiheessa – he olisivat voineet ideoida ja ehdottaa jotakin, mitä itse en olisi tullut ajatelleeksi. Ilman ryhmää ideoille ei ole välitöntä heijastuspintaa tai haastajia. Voi olla, että palautteen perusteella ja yhdessä ideoiden moni tämän projektin pääideoista olisi tuottanut useampia ratkaisuja.

4 IDEOIDEN JATKOKEHITTÄMINEN

Tässä vaiheessa valituista pahvimalleista (kuvat 13, 14, 15, 17, sivut 22–23) valmistettiin laadullisesti parempia versioita puusta ja pahvista. Parempilaatuisilla versioilla voitiin tehdä jo konkreettisia testejä jauheen ja nesteen annostelussa. Näiden testien avulla oli mahdollista ratkaista, kehitetäänkö jotain versiota eteenpäin vai lopetetaanko sen jatkokehitys.

4.1 Kiekkokoannostelu



Kuva 17 Kiekkokoannostelun iteraatio 1



Kuva 18 Kiekkonostelun iteraatio 2



Kuva 19 Kiekkonostelun iteraatio 3



Kuva 20 Kiekkoannostelun iteraatio 4



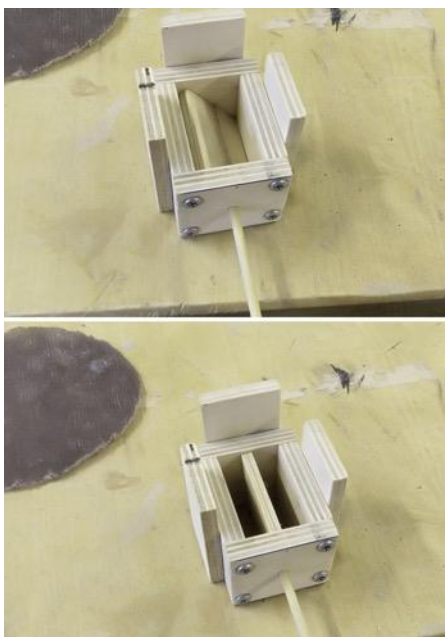
Kuva 21 Kiekkoannostelun iteraatio 5



Kuva 22 Kiekkoannostelun iteraatio 6

Kuudennessa iteraatiossa saatiin ratkaistua kaikki aikaisemmissa iteraatioissa esiin nousseet ongelmakohdat jauheenannostelussa ja lopulta tällä ratkaisulla saavutettiin haluttu annostelutoimivuus testeissä.

4.2 Yksilapainen annostelu

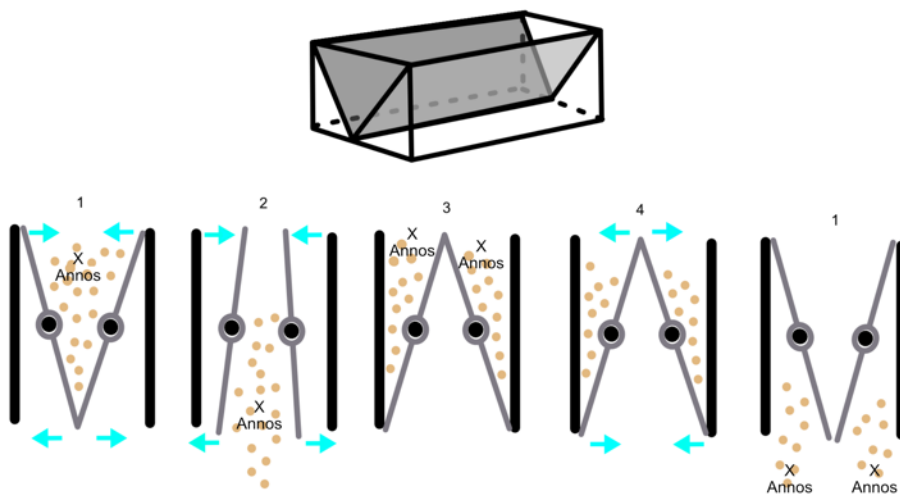


Kuva 23 Lapa-annostelun iteraatio 1

Lapa-annostelusta valmistettiin kaksi iteraatiota. Toisesta iteraatiosta ei valitettavasti ole lisätä kuvaa tähän raporttiin. Se toteutettiin pitkälti samalla tavalla kuin ensimmäinenkin, mutta siinä lavan päihin oltiin lisätty tiivisteet parantamaan lavan toimivuutta. Lapa-annostelun jatkokehitys lopetettiin sen suhteellisen epävarmojen testitulosten vuoksi.

4.3 Kaksilapainen annostelu

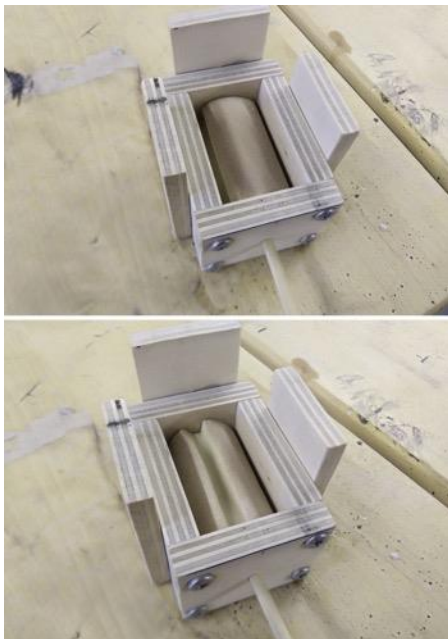
Toiminnankuvaus



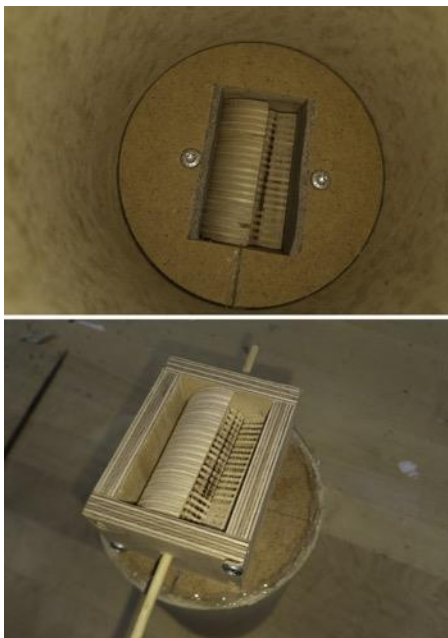
Kuva 24 Kaksilapainen annostelu

Kaksilapaisesta annostelusta valmistettiin myös puinen testikappale, jolla voitiin tehdä annostelutestejä. Kaksilapaisen annostelun jatkokehitys lopetettiin myös sen epätarkkojen annostelutuloksien vuoksi.

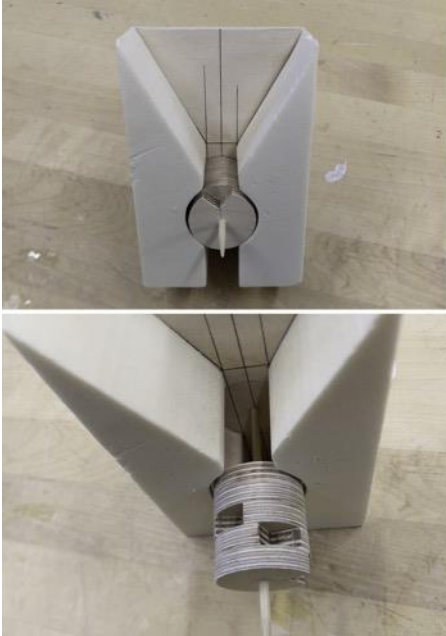
4.4 Annostelulieriö



Kuva 25 Annostelulieriö, iteraatio 1



Kuva 26 Annostelulieriö, iteraatio 2



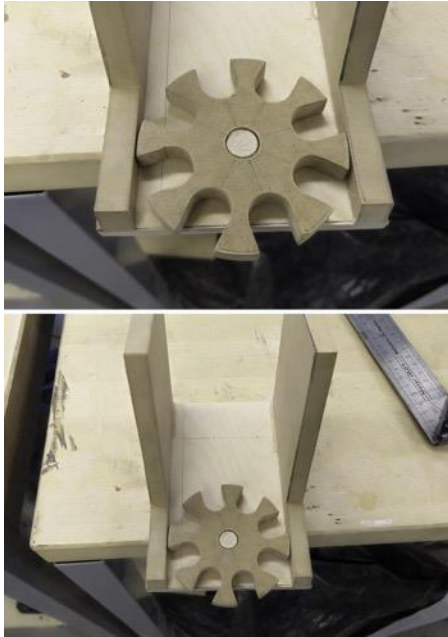
Kuva 27 Annostelulieriö, iteraatio 3

Kolmannessa iteraatiossa saatiin korjattua aikaisemmissa iteraatioissa ilmenneet ongelmat lieriön sekä seinämien uudelleenmuotoilulla. Korjauksilla saatiin tarkemmat annostelutulokset testeissä.

4.5 Vertikaaliannostelu



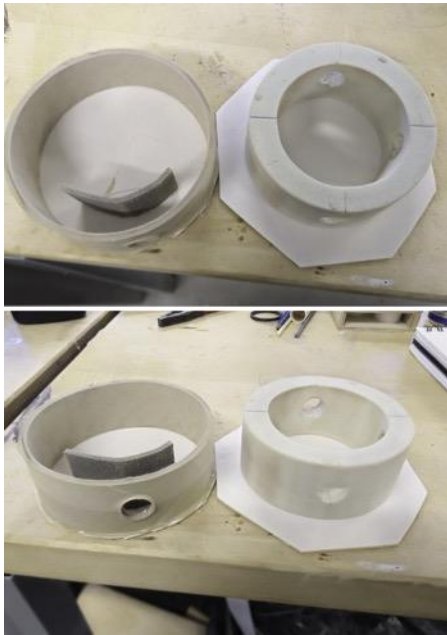
Kuva 28 Vertikaaliannostelu, iteraatio 1



Kuva 29 Vertikaaliannostelu, iteraatio 2

Vertikaaliannostelu syntyi annostelulieriön sivutuotteena. Tämän ratkaisun jatkokehitys kuitenkin lopetettiin sen ongelmien vuoksi. Versio ei olisi tuonut juuri mitään parannuksia lieriöannosteluun verrattuna.

4.6 Rumpuannostelu



Kuva 30 Rumpuannostelu, iteraatio 1

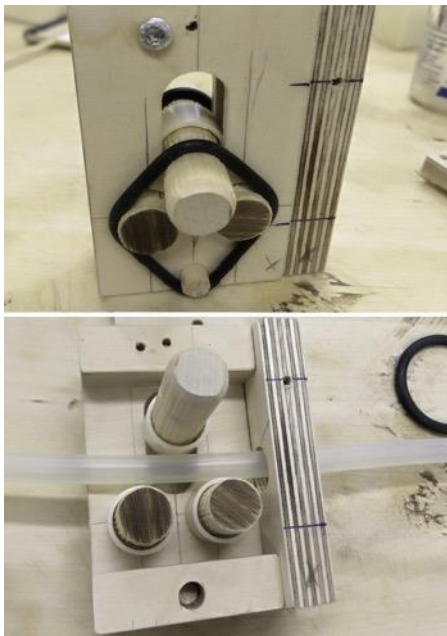


Kuva 31 Vertikaaliannostelu, iteraatio 2

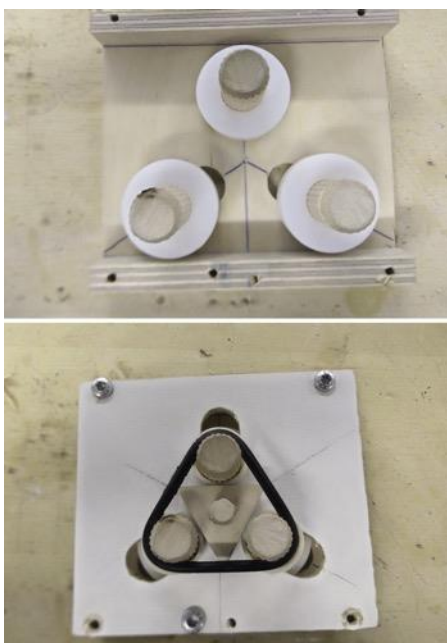
Rumpuannostelu keksittiin kiekkoannostelun pohjalta ja tämä uusi ratkaisu päätettiin ottaa mahdolliseen jatkokehitykseen. Ratkaisulla saatiin tarpeeksi tarkat annostelutulokset testeissä, vaikka jatkokehittämistä vielä oli.

4.7 Nesteannostelun puumallit

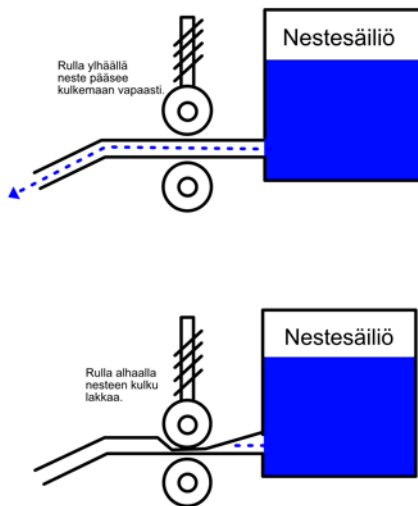
Nesteannostelusta ei tehty pahvisia malleja, koska mekaaninen toimivuus pystyttiin todentamaan toimivaksi luonnosteluvaiheessa. Nesteannostelua alettiin testata suoraan puusta valmistetuilla malleilla.



Kuva 32 Nesteannostelun iteraatio 1



Kuva 33 Nesteannostelun iteraatio 2



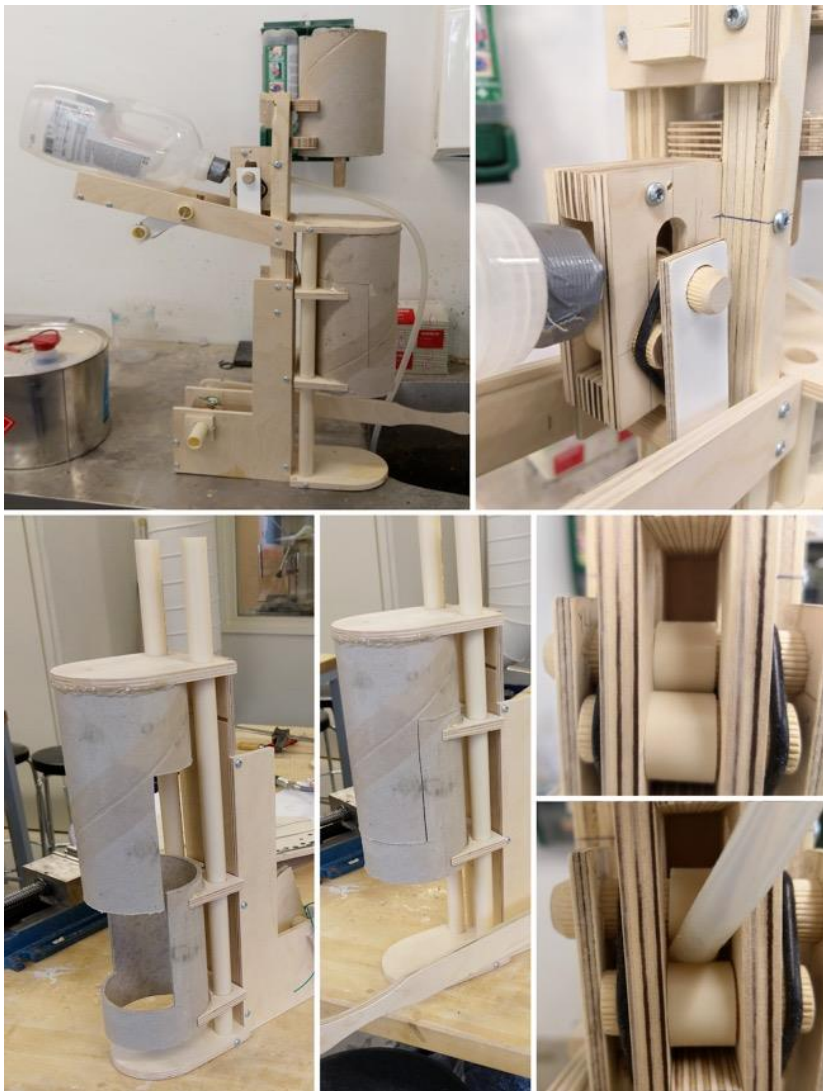
Kuva 34 Nesteannostelun iteraatio 3

4.8 Puumallien hyödyt

Jauheannostelun puisten mallien avulla eri annosteluratkaisuista voitiin havaita niissä olleita ongelmakohtia ja löytää ongelmakohtiin ratkaisuja. Puumalleilla pystyttiin tekemään konkreettisia testejä, joista saatiin mitattavaa dataa kuten esimerkiksi annoskokojen heitot. Tätä dataa arvioimalla voitiin päätellä, kannattiko tiettyä versiota jatkaa eteenpäin vai ei. Testien jälkeen jatkoon valittiin kiekkoannostelu, annostelulieriö ja rumpuannostelu. Nesteannostelun puisten mallien avulla havaittiin, että letkun puristaminen littanaksi vaati huomattavaa voimaa. Tarvittavan voiman määrää saatiin pienennettyä vähentämällä puristinrullien määrä kahteen.

4.9 Alustava testialusta

Alustava testialusta valmistettiin pahvista ja vanerista. Alustavalla testialustalla pystyttiin käsitteellisesti kokeilemaan laitteen eri komponentteja. Nesteannostelun testaamisessa havaittiin, että letkuun jää nestettä sulkeutumisen jälkeen. Tämä täytyi ratkaista korvausilmalla taikka suurentamalla letkun halkaisijaa nesteen letkuun jäämisen estämiseksi. Jauheannostelusta huomattiin, että jauheen pitää pudota pystysuorasti kuppiin, jottei tukkeumia pääsisi syntymään. Suojaavan rakenteen tarkastelussa havaittiin, että suojaus tarvitsee vielä toisen suojakerroksen, jottei laitteen käyttäjä tai muu henkilö voi jättää sormiaan sulkeutuvan ensimmäisen rakenteen väliin.



Kuvakollaasi 3 Alustava testialusta

4.10 Päätöstentekovaihe: ideoiden jäädyttäminen

Päätöstentekovaiheessa päätettiin, mitkä ratkaisuvaihtoehdoista valitaan, kun lopullista testialustaa aletaan valmistaa. Jauheannostelusta valikoitui lopulliseksi versioksi kiekkoannostelu – lähinnä siksi, että kyseinen ratkaisu tuntui etenevän luonnollisesti eteenpäin. Lieriöannostelussa ei varsinaisesti ollut muuta vikaa paitsi se, että siinä oli hieman epävarmemmat annostelun testitulokset kuin kiekkoannostelussa. Rumpuannostelu oli mielenkiintoinen vaihtoehto, mutta se keksittiin niin myöhäisessä vaiheessa prosessia, että se päädyttiin pudottamaan pois jatkokehityksestä ajallisin perustein. Nesteannostelussa päätettiin pitäytyä sen perusideassa. Se kuitenkin vaati vielä myöhemmin jatkokehittämistä, jotta se saatiin toimivaksi kokonaisuudeksi.

4.11 Puhelinpalaveri

Työn tilaajan kanssa käytiin puhelinpalaveri aikaisemmin lähetetystä materiaalista, jossa esittelin eri ratkaisuja jauheen ja nesteen annosteluun sekä niiden testituloksia. Työn tilaajalle myös kerrottiin, mihin ratkaisuihin olin lopulta päätenyt ja miksi. Työn tilaajan kanssa käytiin myös läpi projektin seuraavat vaiheet ja sovittiin alustavasti seuraavan palaverin ajankohdasta.

4.12 Komponenttien pahvimallit

Kun laitteen tärkeimmät komponentit oli määritelty, valmistettiin niistä erikokoisia pahvimalleja. Näitä komponentteja olivat esimerkiksi nestesäiliöt, jauhesäiliöt sekä käyttäjää suojaava rakenne.

Pahvisia komponentteja aseteltiin erilaisiksi kokonaisuuksiksi, joilla selvitettiin koneen mahdollisia eri mittoja (kuvakollaasit 4–5, sivut 41–42). Samalla tehtiin benchmarkkausta eli vertailua samankaltaisista laitteista, joita käytetään vastaavissa tiloissa kuin tätä laitetta tultaisiin käyttämään. Tarkoituksena oli selvittää laitteen mahdollisia kokorajoituksia kyseisissä käyttöympäristöissä.

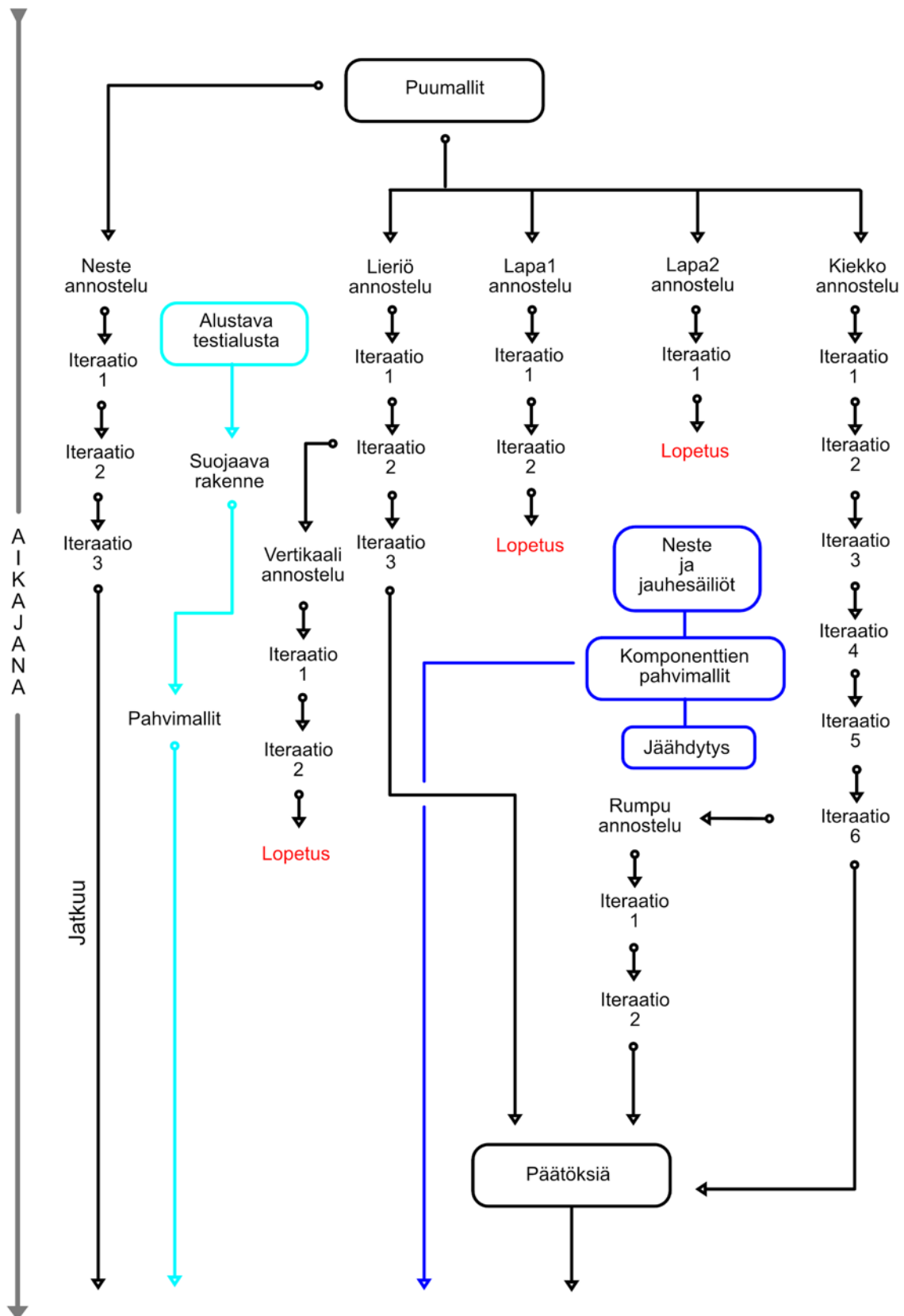
Erilaisiksi kokonaisuuksiksi valmistetut pahvihahmotelmat olivat merkittävässä osassa, kun laitteen lopullista ulkonäköä alettiin luonnostella piirtämällä. Luonnostelu oli huomattavasti helpompaa, kun luonnostelun tukena oli olemassa konkreettiset mallit. Niistä näki, minkä verran komponentit tulisivat viemään tilaa. Näin työn tilaajalle voitiin tehdä mahdollisimman hyvin paikkansa pitäviä luonnoksia laitteesta.



Kuvakollaasi 4 Pahvihahmotelma koneen mitoista komponentteineen



Kuvakollaasi 5 Pahvihahmotelma koneen mitoista komponentteineen



Aikajana 3 Ideoiden jatkokehittämisen aikajana

4.12 Ideoiden jatkokehittämisen analyysi

Yleensä ensimmäisestä luonnosteluvaiheesta valitaan lupaavimmat ideat, joita lähdetään jatkokehittämään konkreettisemmalle tasolle arviointia varten (Kettunen 2001, 61). Koska tässä case-tapauksessa ja sen ideointivaiheessa luonnosten määrä oli suppea, niistä kaikista pulpettimallia lukuun ottamatta lähdettiin jalostamaan konkreettisempia malleja. Puumallien valmistaminen oli oleellista konseptin jatkokehityksen kannalta. Ilman konkreettisia malleja näiden ratkaisujen arvioiminen ei olisi ollut mahdollista. Kettusen (2001, 61) mukaan on aina kehitettävä parempia malleja, jotta konseptien kriittinen arvioiminen on lähtökohtaisesti mahdollista.

Tämän case-tapauksen ideoiden konseptointivaihetta voidaan tarkastella ainakin kahden mallin mukaan. Kettusen 2000-luvun mallin mukaan tieto edeltää ideaa, jota seuraa valinta ja testaus ja mikäli tarvetta idean korjaamiseen ilmenee testauksen jälkeen, palataan jälleen ideointivaiheeseen (Kettunen 2001, 60). Kettusen 2000-luvun malli kuvastaa hyvin tässä case-tapauksessa läpikäytyjä ongelmanratkaisun kehitysprosesseja. Monessa konsepti-ideassa palattiin konseptin testauksen jälkeen uudelleen ideointivaiheeseen ratkaisemaan ongelma, joka ilmeni testausvaiheessa.

Toisaalta ideointivaihetta voidaan tarkastella myös vesiputousmallin perusteella. Sen mukaan edellisen vaiheen tulos siirtyy seuraavan vaiheen lähtökohdaksi (Keinonen & Jääskö 2004, 11). Esimerkiksi kiekkoannostelun testaaminen oli tässä case-tapauksessa prosessi, jossa edellisessä testauksessa havaittu ongelma oli seuraavan vaiheen lähtökohta: edellisessä testauksessa ilmi tullut ongelma pyrittiin seuraavaksi ratkaisemaan. Testausten aikana osa jauheannostelun ratkaisuista lopetettiin hyvin varhaisessa vaiheessa niiden epävarmojen tuloksien vuoksi. Lopulta viimeiseen arviointivaiheeseen valittiin kiekkoannostelu (kuva 23, sivu 27), rumpuannostelu (kuva 31, sivu 35) ja lieriöannostelu (kuva 27, sivu 32). Näitä kolmea eri ratkaisua arvioitiin niiden toimivuuden ja luotettavuuden pohjalta. Lopulta jatkokehitykseen siirtyi kiekkoannostelu.

Ideoiden jatkokehittäminen ja niiden testaaminen olivat itselleni muotoilijana tämän projektin yksi mielekkäin ja innostavin vaihe. Ideoiden testaaminen toi tarvittavaa palautetta niiden toimivuudesta. Oli mukavaa ja kiinnostavaa lähteä pohtimaan ratkaisuja eri ongelmiin, jotka ilmenivät näissä testeissä. Sen kääntöpuolena itselläni tahtoi kuitenkin myös hukkua tämän vaiheen toteuttamiseen liikaa aikaa jo valmiiksi rytmikkään kiireisestä aikataulusta. Olisi ollut tärkeätä tehdä paljon nopeammin päätöksiä eri ratkaisujen jatkamisesta tai lopettamisesta. Samoin kuin ideointivaiheessa, myös ideoiden jatkokehittelyvaiheessa olisi ollut hyötyä isommasta ryhmästä päätöksenteossa, jottei aikaa olisi kulunut turhaan joidenkin yksityiskohtien hiomiseen ja testaamiseen.

5 VISUAALINEN ILME JA TESTAUS

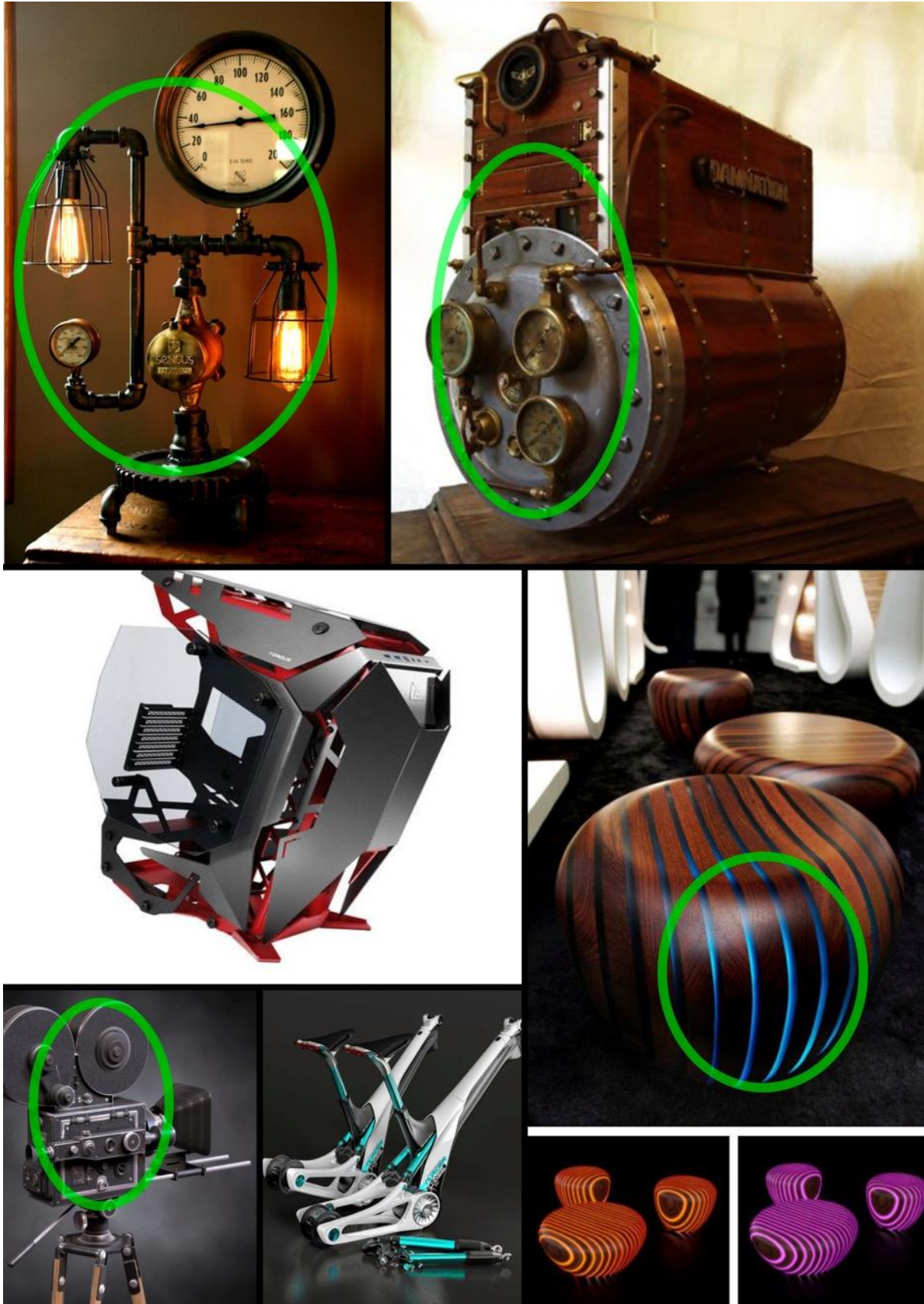
5.1 Muoto ja kieli

Työn tilaajalle koottiin Pinterestistä valikoiduista kuvista muotokielitaulu (kuvakollaasit 6–7, sivut 47–48). Taulu sisälsi noin 70 erilaista esinettä ja asiaa, joiden avulla pyrittiin selvittämään asiakkaan mieltymyksiä laitteen halutusta ulkonäöstä. Kyseisen vaiheen palaveri käytiin Skype-yhteyden välityksellä. Työn tilaajalla oli edellinen päivä aikaa tutustua kerättyyn kuvamateriaaliin ennen palaveria.

Palaverista kerättiin muistiinpanoja tekemällä merkintöjä kuviin ja tallentamalla koko keskustelu myöhempää analysointia varten. Palaverista kerätyt muistiinpanot tekstistä ja kuvista koottiin yhdeksi kokonaisuudeksi. Kuviin ympyröitiin ne kohdat, jotka miellyttivät asiakasta ja tekstistä poimittiin avainsanoja, jotka auttaisivat määrittämään laitteen ulkonäköä. Muotokielitaulun avulla saatiin hyvä käsitys siitä, millaisia ulkonäöllisiä ja laadullisia seikkoja asiakas haluaisi laitteen edustavan. Projektissa tämä oli hyvinkin tärkeä vaihe. Sen avulla työn tilaajan haluamat asiat saatiin toteutettua mahdollisimman hyvin. Muotokielitaulun analyysi kuvineen ja avainsanoineen loi viitekehyksen sille, mihin suuntaan laitteen luonnostelua lähdettiin viemään.

Muistiinpanoista ja äänitallenteesta kerätyt avainsanat:

- | | |
|---------------------------------|--|
| + tyylikäs | - ei liian "ufo" |
| + premium | - ei vaikeasti puhdistettavia osia |
| + yksinkertainen | - ei liian laatikkomaista tyyliä |
| + rosteri | - ei liian tummaa väriä |
| + puu | - ei liian kliinisen tai steriilin oloinen |
| + rustiikki | |
| + steampunk | |
| + eri materiaalien yhdistäminen | |
| + jalallinen | |
| + huomiota herättävä | |



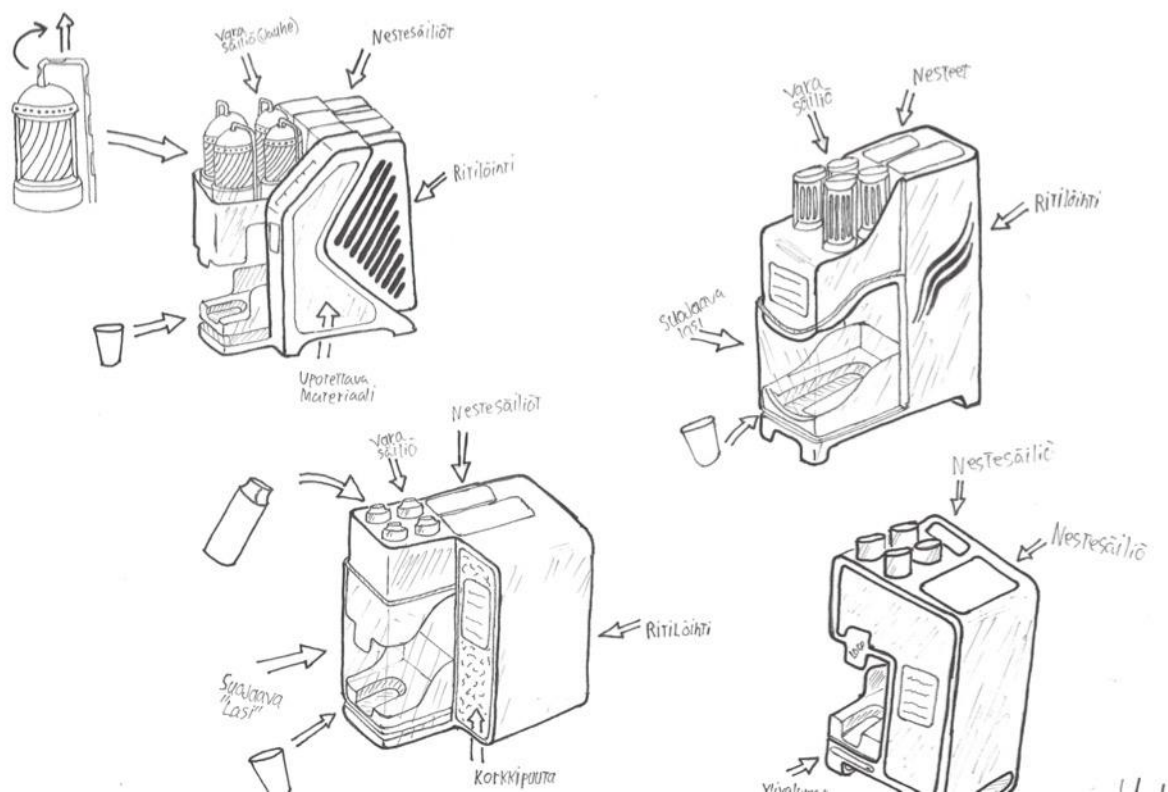
Kuvakollaasi 6 Muotokieli taulu 1



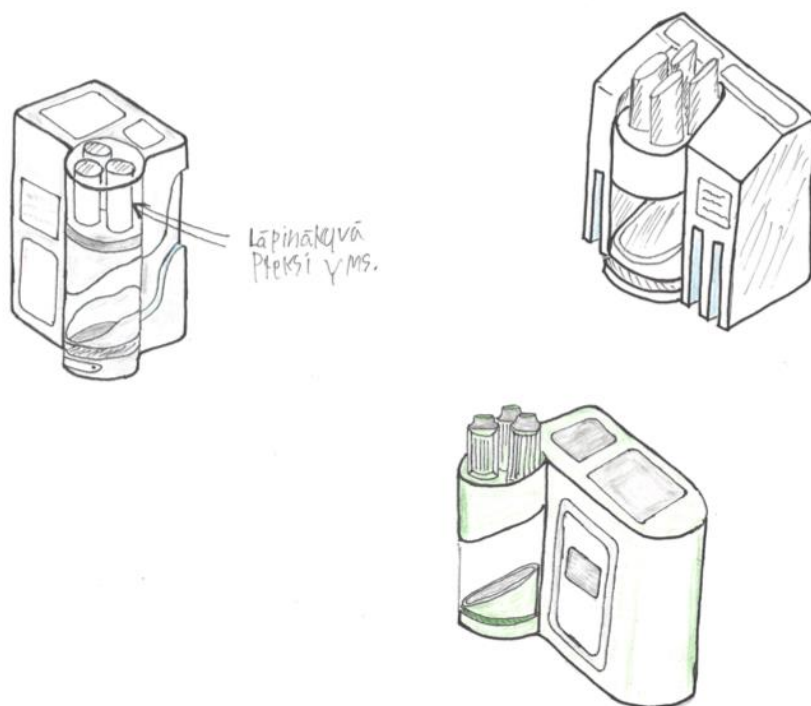
Kuvakollaasi 7 Muotokielitaulu 2

5.2 Luonnoksista esityskuviiin

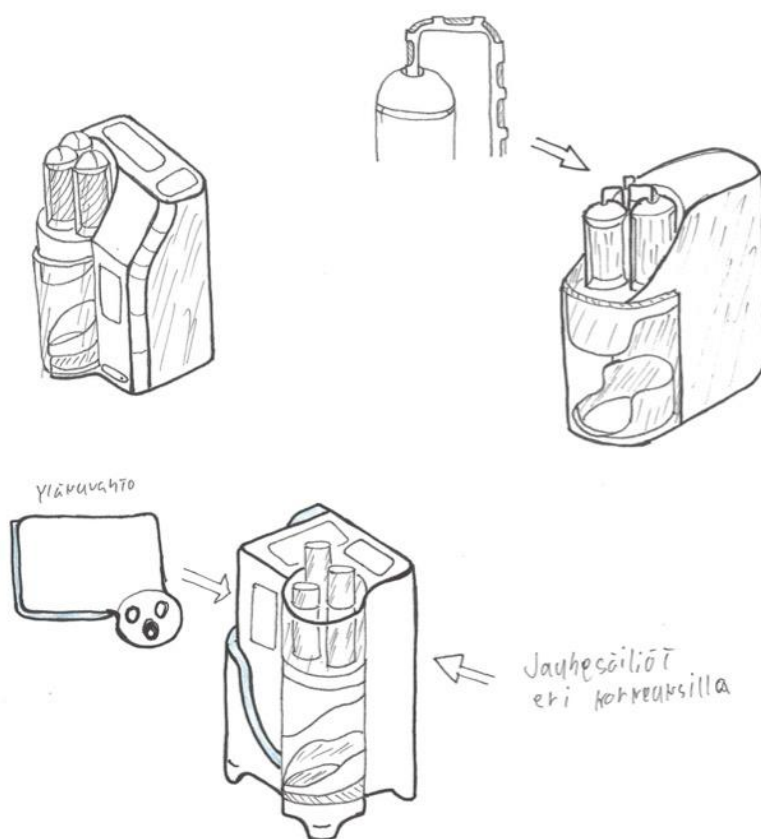
Luonnosteluvaiheessa piirsin erilaisia luonnoksia laitteesta käyttäen muotokielitaulusta kerättyä tietoa siitä, millaista muotokieltä laitteen tulisi asiakkaan mielestä edustaa. Luonnostelussa tuli huomioida asiakkaan toiveiden lisäksi myös koneen funktioista syntyvät pakolliset muotoelementit kuten säiliöt sekä suojaava rakenne, jotka vaikuttivat hyvin paljon laitteen ulkonäköön. Luonnokset lähetettiin työn tilaajalle arvioitavaksi. Asiakkaan tuli valita luonnoksista kolme mieluisinta. Näistä tehtiin seuraavaksi tarkemmat piirroukset.



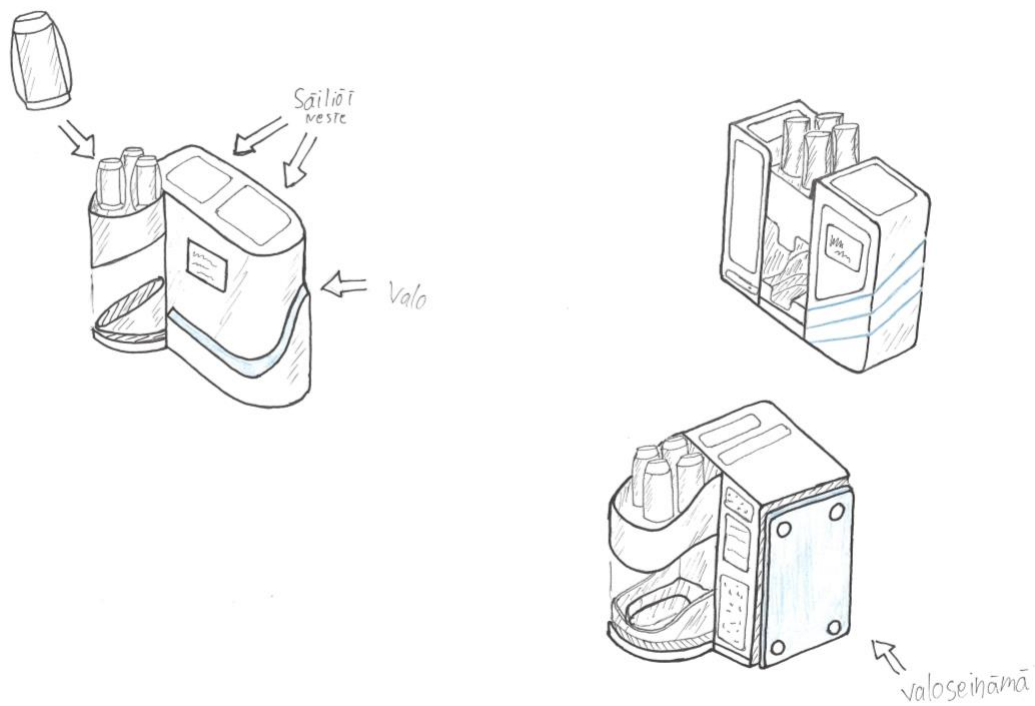
Kuva 35 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 1



Kuva 36 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 2

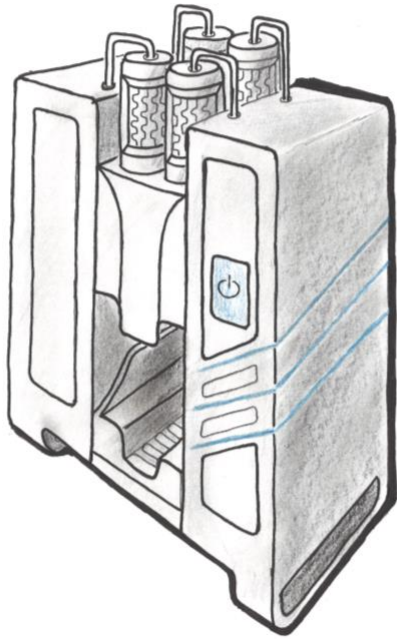


Kuva 37 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 3

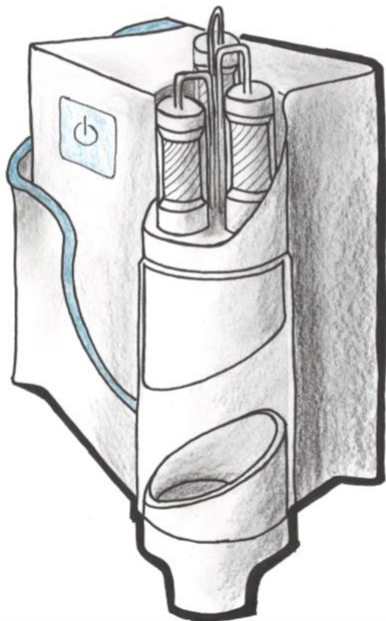


Kuva 38 Ensimmäisen luonnostelukierroksen kuvia 4

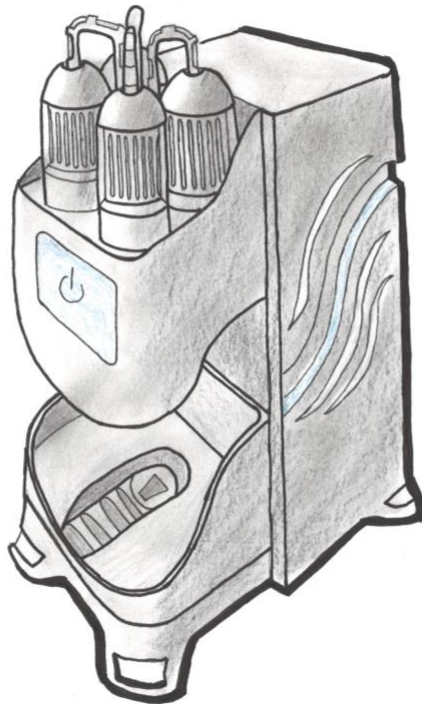
Kolmesta työn tilaajan valitsemasta luonnoksesta piirrettiin tarkemmat piirrokset, joihin myös tehtiin työn tilaajan pyytämiä korjauksia. Nämä kolme luonnosta lähetettiin taas työn tilaajalle. Näistä tämän tuli valita kaksi mieluisinta luonnosta jatkoa varten.



Kuva 39 Toisen luonnostelukierroksen kuva 1

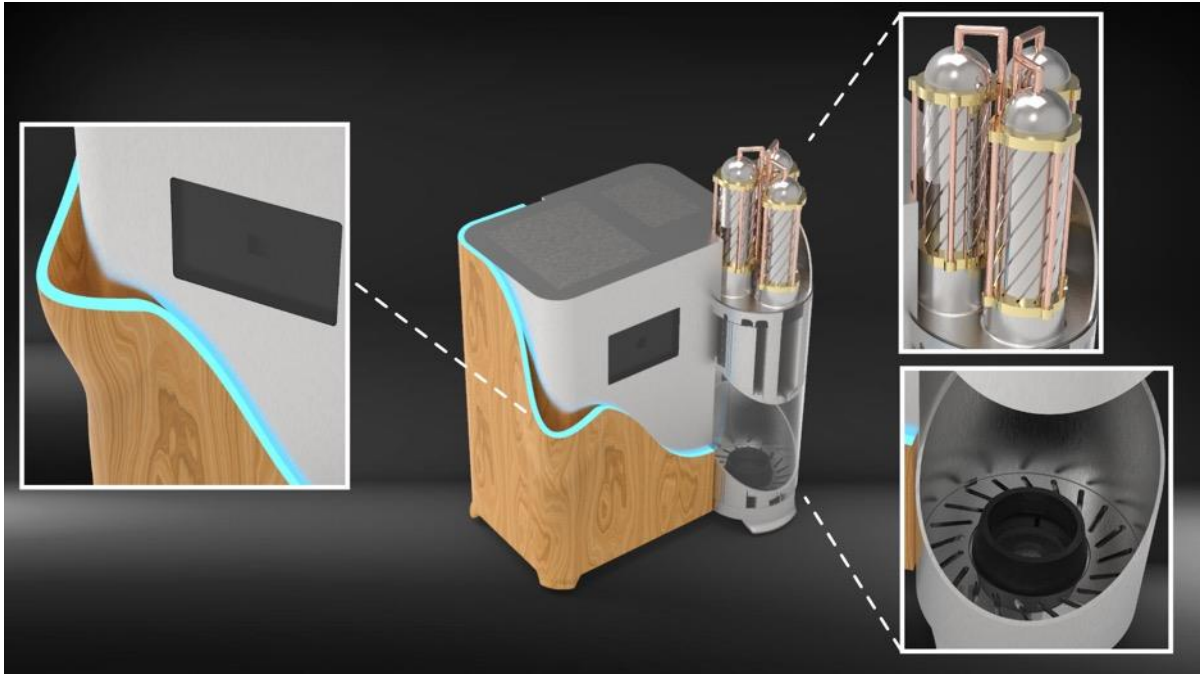


Kuva 40 Toisen luonnostelukierroksen kuva 2



Kuva 41 Toisen luonnostelukierroksen kuva 3

Kolmannella luonnoskierroksella työn tilaaja oli valinnut jo edellisen kierroksen perusteella oman ehdottoman suosikkinsa. Tämän vuoksi varsinaista kolmatta kierrosta ei toteutettu sovittuun tapaan. Seuraava kierros toteutettiin suoraan 3D-mallintamalla SolidWorks-ohjelmalla. Mallinnukset renderöitiin KeyShot-ohjelmalla. Näin työn tilaajalle saatiin paremmin välitettyä ajatus laitteen lopullisesta ulkonäöstä.



Kuva 42 Kolmannen luonnostelukierroksen kuva

Kolmannen kierroksen pohjalta asiakkaalle luotiin laitteesta viimeistellyt esityskuvat. Näitä esityskuvia käytettiin loppupalaverissa, jossa esiteltiin laitteen lopullista ulkonäköä työn tilaajalle (kuvat 44–45, sivut 55–56).



Kuva 43 Ensimmäinen viimeistelty esityskuva laitteesta



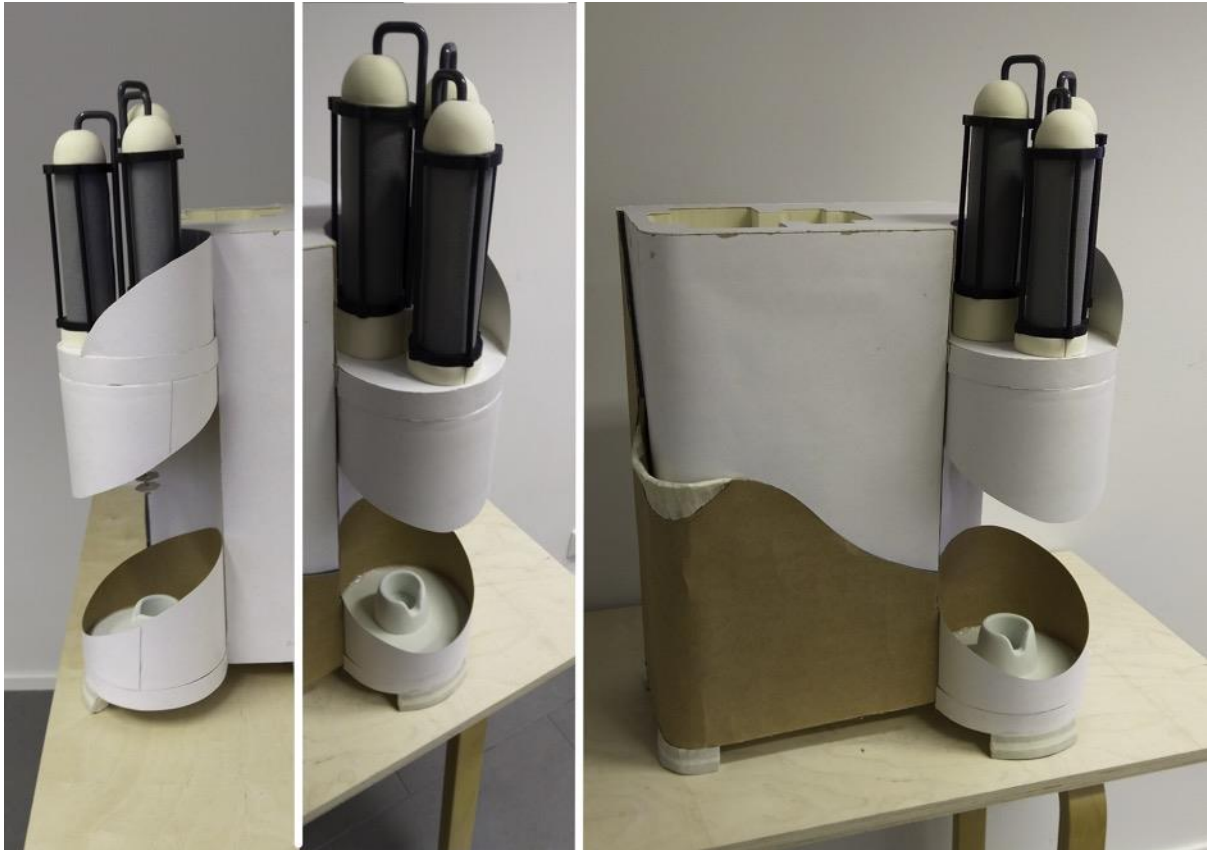
Kuva 44 Toinen viimeistely esityskuva laitteesta

5.3 Hahmomalli

Laitteesta valmistettiin mittasuhteen 1:1 hahmomalli valitun konseptin pohjalta. Hahmomalli valmistettiin vanerista, foamista, pahvista ja kapalevystä. Hahmomallin avulla pystyttiin havainnoimaan laitteen todellista kokoa sekä huomioimaan joitain suunnitelmallisia seikkoja, joihin tulisi vielä kiinnittää huomiota. Näistä huomioista tehtiin loppupalaverin jälkeen korjauksia lopullisiin mallinnuksiin.



Kuva 45 Hahmomallin valmistaminen



Kuva 46 Valmis hahmomalli

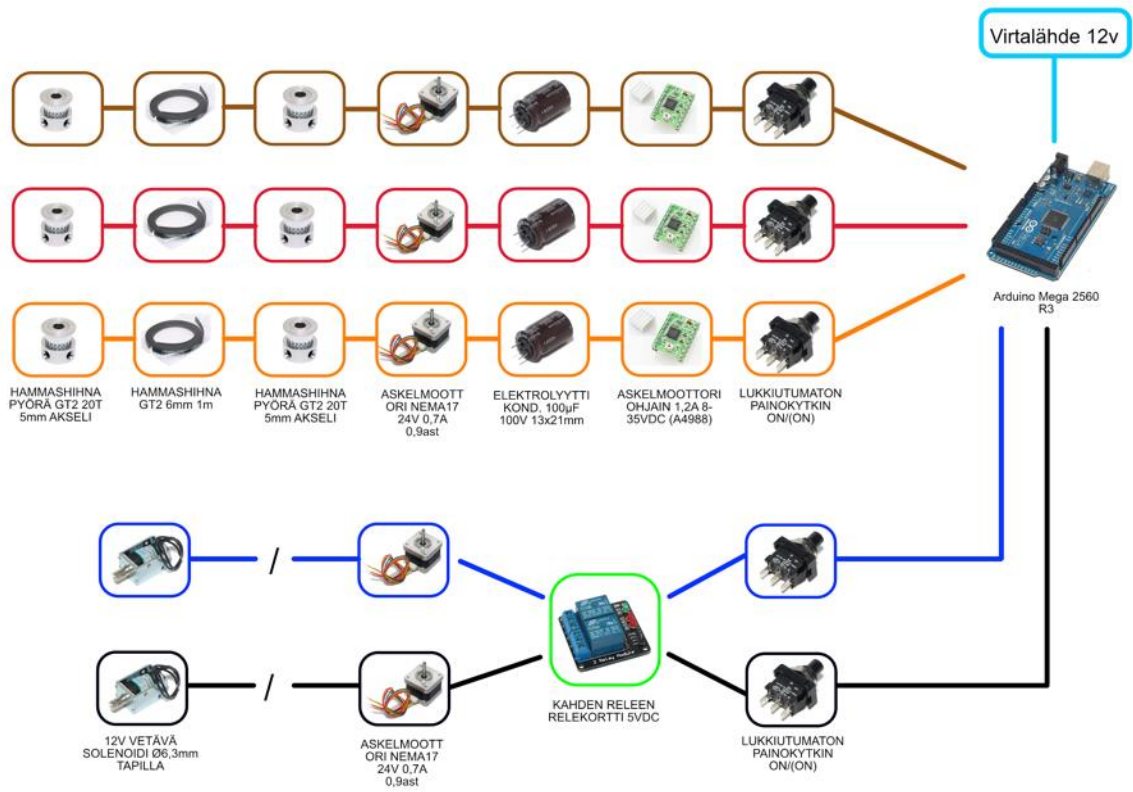
Lopulliseen laitteeseen saatiin implikoitua hyvin muotokielitaulussa nousseita asioita. Steampunk-tyyli saatiin yhdistettyä lieriönmuotoisiin jauhesäiliöihin. Perinteiseen steampunk-tyyliin tätä ei kuitenkaan lähdetty viemään, koska se olisi voinut antaa tuotteelle hieman likaisen olemuksen. Materiaalivalinnoilla, kuten messinkityylisillä osilla ja rosterilla, saatiin modernisoitua steampunk-toive palvelemaan paremmin tätä laitetta. Laitteessa olevalla puisella sivupaneelilla saatiin aikaiseksi eri materiaalien yhdistämisen toive. Puu ja rosteri viestivät laadusta ja on myös hyvin huomiota herättävä yhdistelmä. Puisen sivupaneelin lainemaisella leikkauksella pyrittiin viestimään laitteen valmistaman nestemäisen tuotteen ja laitteen yhteyttä toisiinsa. Rosterin hyödyntäminen laitteen rungossa oli melkeinpä itsestäänselvää sen puhtaanapidon ja laadullisen mielikuvan vuoksi. Työn tilaaja oli lopputulokseen kokonaisuudessaan tyytyväinen antamansa palautteen perusteella.

5.4 Testialusta

Testialustan rakentaminen aloitettiin miettimällä, mitä elektroniikan komponentteja vaaditaan siihen, että tarvittavat toiminnot saadaan tehtyä. Näitä komponentteja olivat esimerkiksi jauheannostelu, nesteannostelu sekä suojaavan rakenteen toiminto. Komponenteista luotiin taulukko (kuva 48, sivu 60), johon kirjattiin, mihin mitäkin komponenttia tulisi käyttää. Tämän komponenttien listauksen jälkeen luotiin kirjallinen tapahtumaketju, jossa selitettiin koneen eri toiminnot sekä mitä eri komponenttien tulisi tehdä, jotta jauheannostelu, nesteannostelu ja suojaava rakenne toimisivat halutulla tavalla.

Komponenttilistan ja kirjoitetun toimintapolun pohjalta pyysimme konsultointiapua Savonia-ammattikorkeakoulun sisältä teknisen vaiheen toteuttamiselle. Konsultoinnin avulla komponenttikaaviota saatiin karsittua ja yksinkertaistettua ja vaiheen toteuttamiskustannuksia saatiin laskettua pienemmäksi, kun tarvittavat elektroniikan komponentit olivat tiedossa. Konsultoimamme henkilö myös teki tarvittavat koodaukset Arduinon-ohjainyksikölle, jotta kaikki komponentit saatiin toimimaan halutulla tavalla. Koodaus toteutettiin kirjoitetun tapahtumaketjun pohjalta.

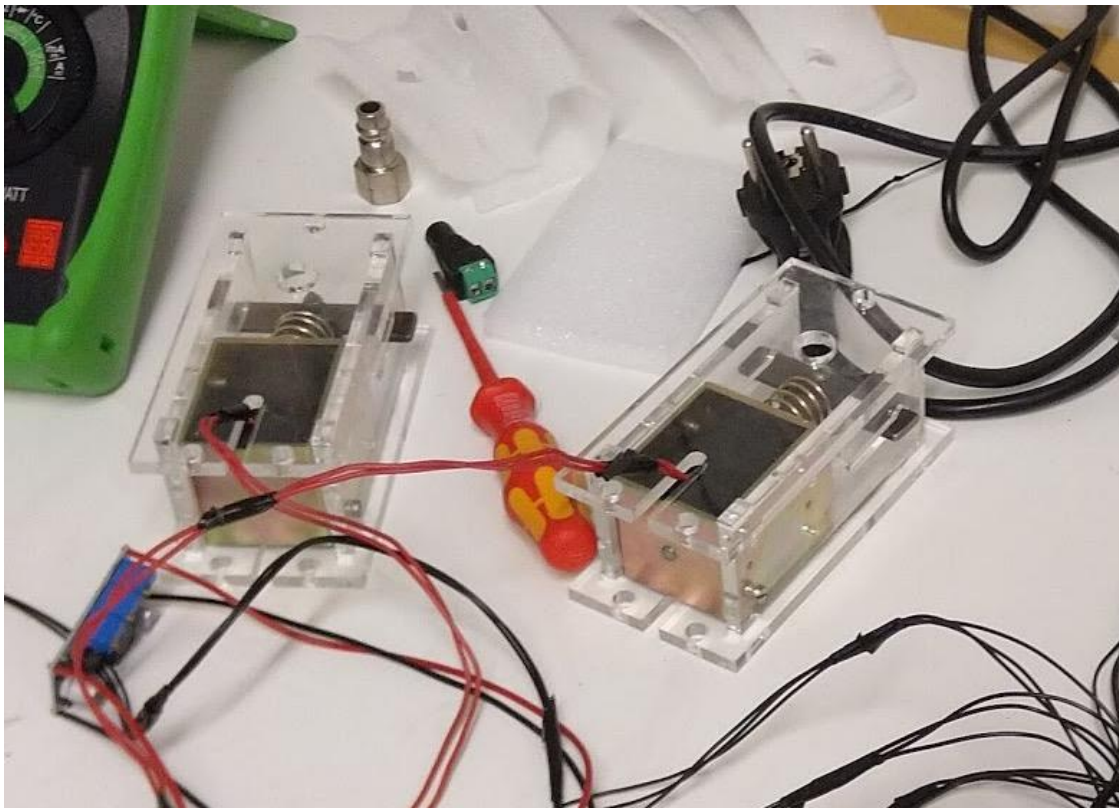
Testialustan tarkoituksena oli testata laitteen perustoiminnot käytännön tasolla. Yksi asioista, joita testialustalla testattiin, oli suojaavan rakenteen nostaminen ylös tapahtumaketjun alettua sekä sen laskeminen alas tapahtumaketjun päättyttyä. Tämän lisäksi testattiin nesteen sekä eri jauheiden annostelua. Testialustan rakentamiseen käytettiin Arduinon ohjainyksikköä jauheannostelussa käytettävien askelmoottoreiden ohjaamiseen sekä solenoideja nesteenannosteluun. Runko rakennettiin vanerista. Joihinkin osiin, kuten jauheen kuljetusväyliin ja nestesäiliöihin, käytettiin akryyliä. (Kuvakollaasi 8 ja kuva 51, sivut 63–64.)



Kuva 47 Testialustan komponenttikaavio

5.5 Nesteannostelu: jatkokehitys

Nesteannostelusta valmistettiin kolmannen iteraation jälkeen vielä neljä uutta iteraatiota. Nämä iteraatiot toteutettiin akryylilevystä valmistamalla. Nesteannosteluun asennettiin testialustassa käytettävä solenoidi operoimaan nestelukon avaamista. Nestelukossa toistuivat samat aiemmin havaitut ongelmat, joissa letkun puristaminen vaati huomattavaa voimaa, jotta se saatiin puristettua litteäksi. Viimeisimmissä iteraatioissa letkua puristavat rullat korvattiin kapealla metallilevyllä ja pultilla, jotta letkulle saatiin kapeampi puristusalue ja nestelukko näin saatiin toimivaksi kokonaisuudeksi, joka oli valmiina kiinnitettäväksi testialustaan.



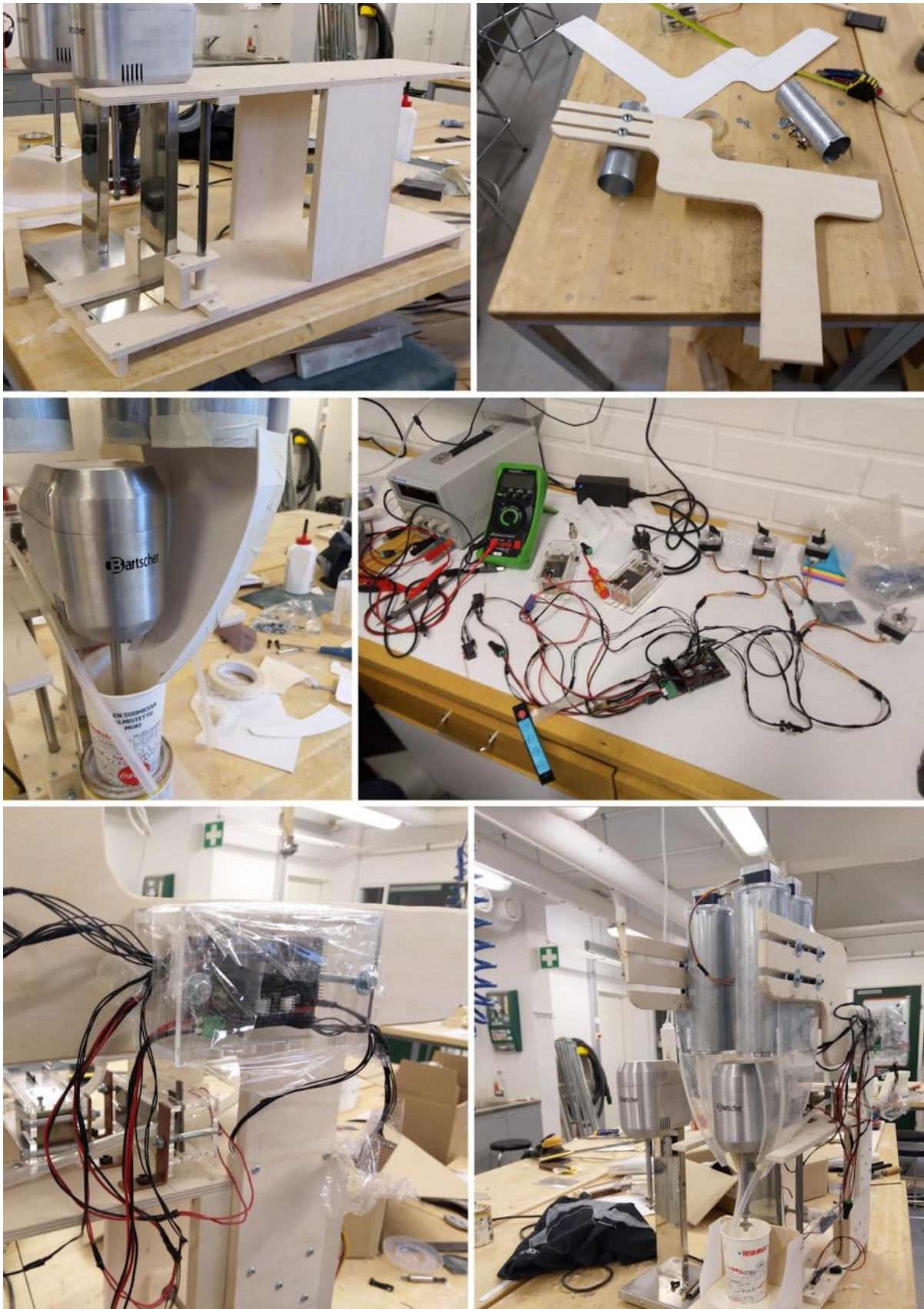
Kuva 48 Nestelukon kahdeksas iteraatio valmiina kiinnitettäväksi testialustaan

5.6 Jauheannostelu: jatkokehitys

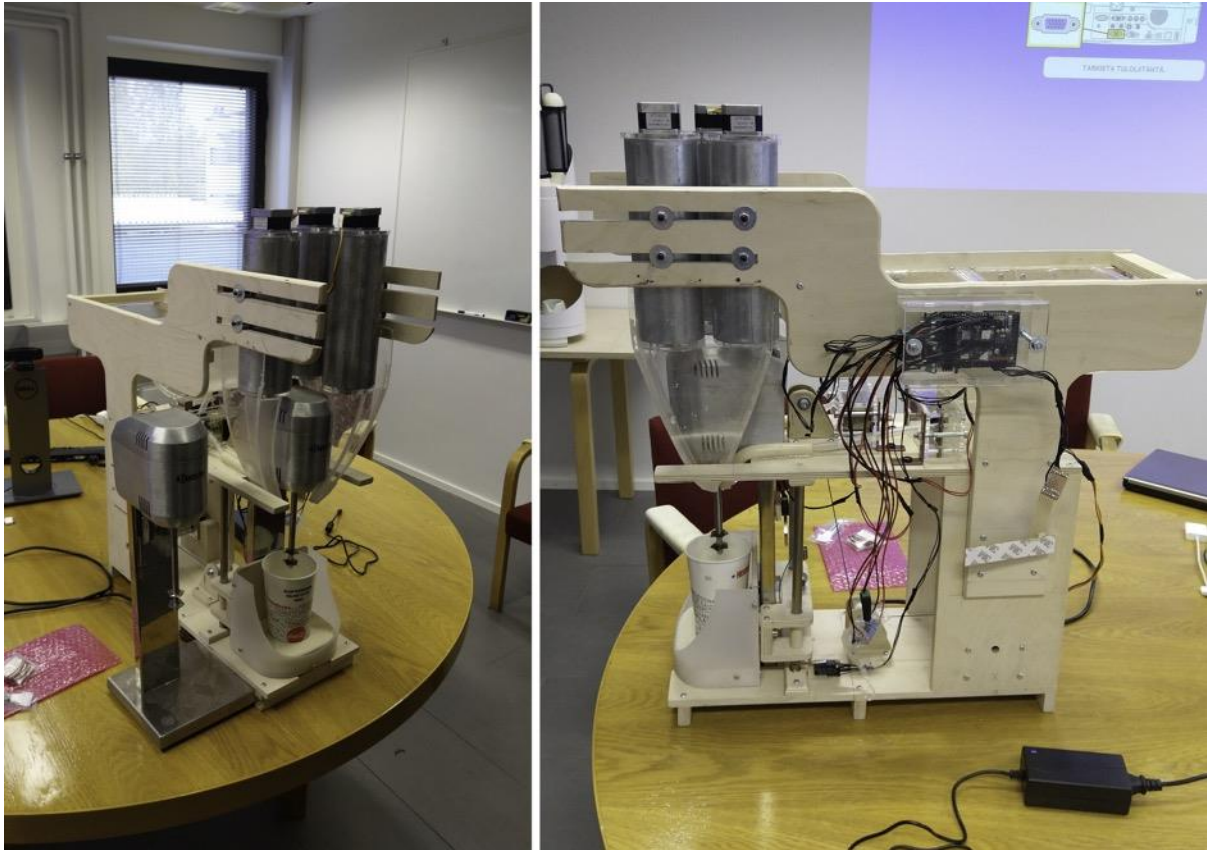
Kuudennen iteraation jälkeen jauheannostelusta valmistettiin akryyliä ja metallia käyttäen seitsemän uutta iteraatiota. Kaikissa näissä iteraatioissa ratkottiin jauheen annosteluun kohdistettuja ongelmia. Ongelmat havaittiin, kun annostelu oli kiinnitetty testialustaan, eikä annosteluun kohdistunut enää ulkopuolista tärinää annostelun käytöstä. Tärinän poistuminen aiheutti annostelussa ongelmia, koska säiliössä olevaan jauhemassaan pääsi syntymään tyhjiä kohtia, eikä jauhetta enää kulkeutunut annosteluaukkoihin. Ongelma ratkaistiin lisäämällä annostelun akseliin siivekkeet, jotka sekoittivat jauhetta.



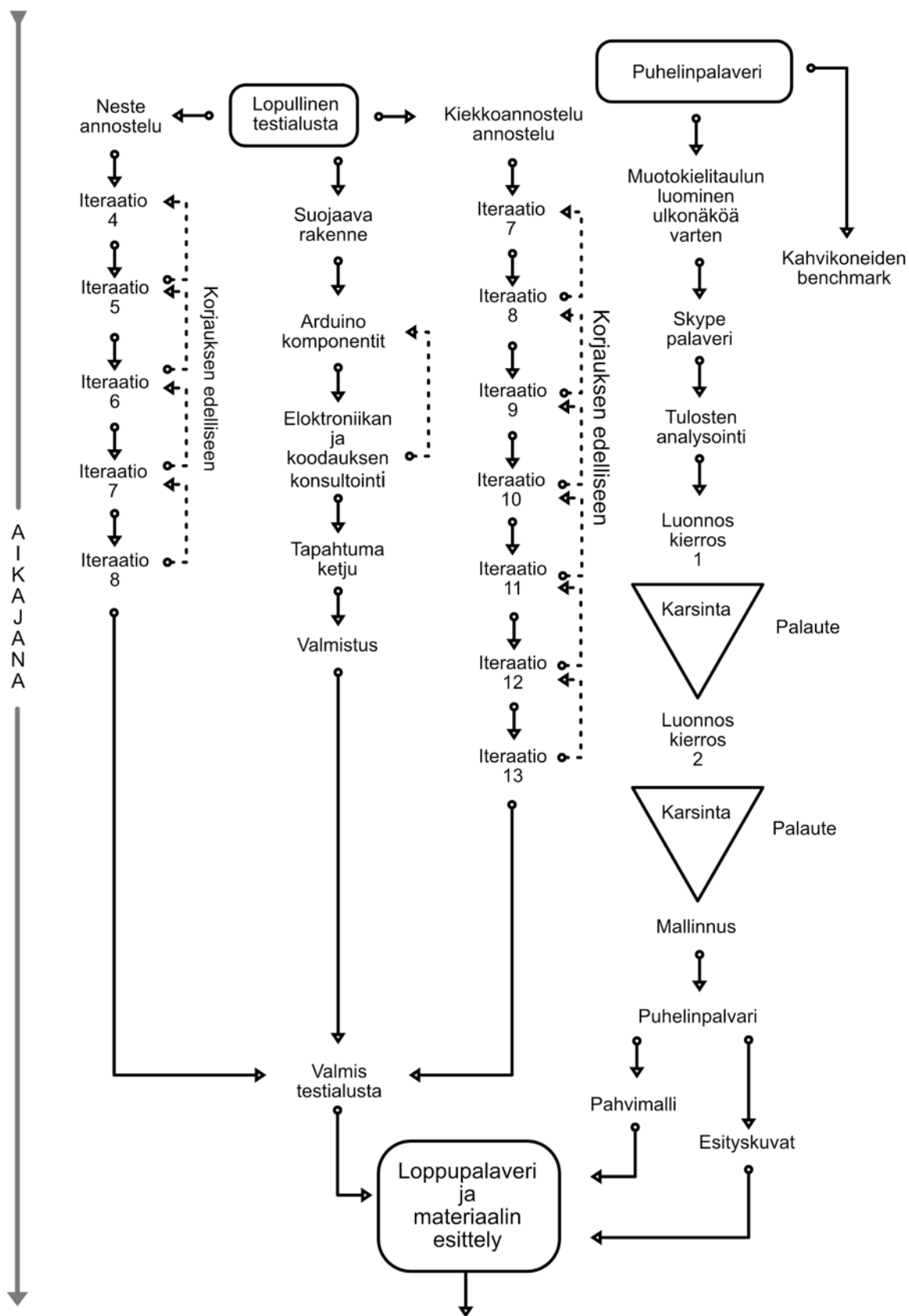
Kuva 49 Iteraatio 13 valmiina kiinnitettäväksi säiliöön ja testialustaan



Kuvakollaasi 8 Testialustan rakentaminen



Kuva 50 Valmis testialusta



Aikajana 4 Visuaalisen ilmeen ja testauksen aikajana

5.7 Muodon ja liikkeen analyysi

Tuotteen ulkonäköä lähdettiin ratkaisemaan muotokielitaulun avulla. Muotokielitauluun on tarkoitus kerätä eri tuotteista kuvia, jotka vastaavat kohderyhmän arvoja. Kuvia tauluun voi ottaa täysin erilaisista tuoteperheistä, kuin mihin lopullinen tuote kuuluu. Muotoiltavasta tuotteesta riippumatta kuvia voi kerätä esimerkiksi työkaluista, huonekaluista tai kodinkoneista. Muotokielitaulun tarkoituksena on antaa tuotekehitysryhmälle tietoa siitä, millaisia muotoja ja yksityiskohtia lopulliseen tuotteeseen mahdollisesti halutaan. Näitä haluttuja asioita muotoilija voi lainata ja muuttaa lopulliseen konseptiin. (Kettunen 2001, 82.)

Kuten Kettunen (emt.) mainitsee tekstissään, kuvien tulisi edustaa kohderyhmän arvoja. Tässä projektissa ei kuitenkaan oltu määritetty tarkkaan tuotteen lopullista käyttäjää sen suhteellisen epätarkan käyttäjäryhmän ja monien käyttöympäristöjen vuoksi. Tämän takia tässä projektissa oli tärkeätä kerätä mahdollisimman laaja ja monipuolinen muotokielitaulu, joka käytiin läpi työn tilaajan kanssa. Työn tilaaja määritteli itse, mitkä asiat oletettavasti vastaisivat käyttäjän mieltymyksiä. Kuvien ja haluttua muotokieltä kuvaavien adjektiivien avulla päästiin luomaan kolmiulotteista ja visuaalista materiaalia asiakkaalle (Kettunen 2001,81).

Tuotteen muotoilijana en itse vaikuttanut lopullisen tuotteen ulkonäön valintaan, vaan valinnat ulkonäöstä suoritti työn tilaaja ja muut henkilöt hänen ryhmässään. Menetelmästä käytetään termiä ulkopuolinen valitsija: käyttäjät, asiakas, yrityksen johtajat tai jokin muu ulkopuolinen henkilö vastaa lopullisesta valinnasta (Ulrich & Eppinger 2000; ref. Kettunen 2001, 84).

Aikajanasta 4 (sivu 65) ilmenee, kuinka monet eri työvaiheet ovat menneet päällekkäin projektin aikana: testialustan rakentaminen, annostelujen viimeistely ja ulkonäön hahmottelu. Tämä on tyypillistä projekteille, jotka toteutetaan epävarmassa ympäristössä, jossa kaikkea tuotteesta tarvittavaa tietoa ei voida ennustaa prosessin alussa. Konseptiin tulee olla mahdollista tehdä muutoksia uuden informaation

pohjalta. (Keinonen & Jääskö 2004, 118.) Tämä on nähtävissä esimerkiksi jauheannostelun suunnittelussa: Jo aikaisemmassa vaiheessa lukkoon lyöty vaihtoehto ei ollutkaan enää täysin toimiva uudessa ympäristössä, jonka testialusta loi. Testialusta paljasti jauheen annosteluratkaisusta ongelmia, joita ei muuten olisi huomattu. Uuden informaation pohjalta jauheannosteluratkaisua kehitettiin edelleen useamman iteraation verran, kunnes se sai lopullisen toimivan muotonsa.

Valmistamalla laitteen testialusta saatiin hankittua hyödyllistä dataa laitteen komponenttien toimivuudesta. Testialustan pääasiallisena tarkoituksena oli testata, kuinka eri toiminnot annostelusta suojaavaan rakenteeseen toimivat keskenään. Komponentteja kehitettiin toimivampaan suuntaan arvioiden pohjalta. Testialusta toimi myös merkittävässä roolissa laitteen esittelyssä yhteistyökumppaneille. Konkreettinen alusta, joka pitää sisällään toimintoja lopullisesta laitteesta, on huomattavasti tehokkaampi ja informatiivisempi esittelytapa kuin pelkästään visuaaliseen ja kirjalliseen materiaaliin perustuva esittely. (Hietikko 2015, 193—198.)

6 PROJEKTIN PÄÄTÖS

6.1 Loppupalaveri

Loppupalaverissa käytiin läpi työn tilaajan kanssa projektissa tehdyt asiat ja esiteltiin laitteesta tehdyt esityskuvat, hahmomalli ja testialusta. Hahmomallin ja esityskuvien avulla palaverissa selvitettiin mahdollisia tulevan tuotteen ongelmakohtia, kuten nestesäiliöiden mahdollinen huono käytettävyys, mikäli ne olisivat irrottavissa vain yläkautta. Toinen palaverissa huomiota herättänyt asia oli laitteen puupaneelissa oleva pullistuma, joka tulisi tasoittaa, koska se saattaisi kerätä epäpuhtauksia ja vaikeuttaa laitteen puhtaanapitoa.

6.2 Viimeiset muutokset

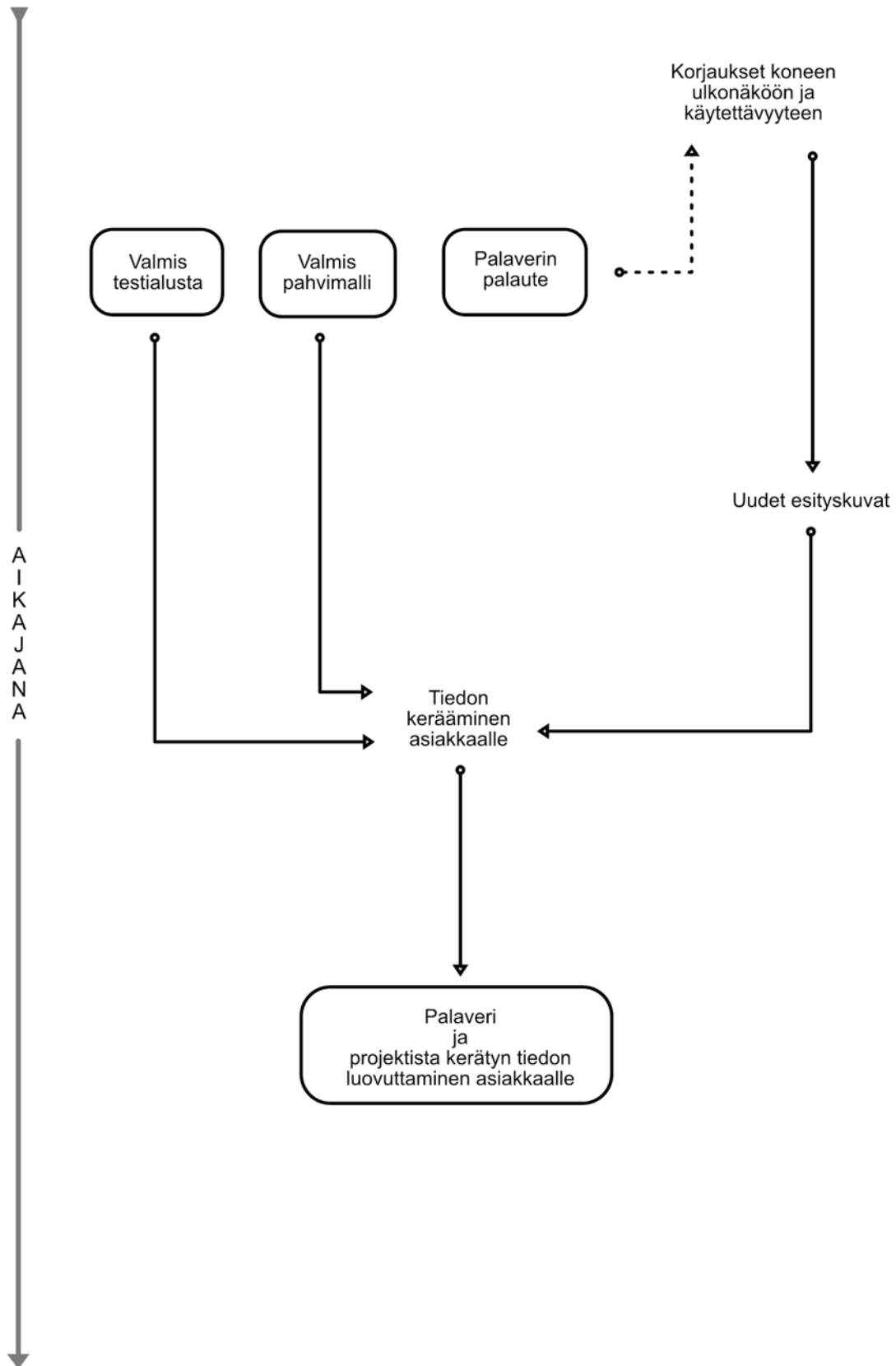
Loppupalaverin jälkeen koneen mallinnuksiin tehtiin muutoksia, joiden tarve nousi palaverin aikana ylös. Yhtenä muutoksista nestesäiliöiden irrottaminen yläkautta korvattiin laitteen etuseinämästä aukeavalla luukulla, josta henkilökunnan olisi mahdollista irrottaa säiliöt pesua varten vetämällä ne ulos laitteen sivusta. Säiliöt voitaisiin kuitenkin täyttää laitteen päälle sijoitettujen korkkien ansiosta. Yksi ulkonäöllinen muutos oli poistaa laitteen puisessa sivupaneelissa oleva pullistuma. Pullistuman poistamiseen oli kaksi syytä: sen valmistettavuus tasaiseen versioon nähden sekä se, että pullistuma vaikeuttaisi laitteen puhtaana. Pullistuma olisi luonut laitteen kulmaan kolon, joka olisi kerännyt epäpuhtauksia (kuvat 52–53, sivut 69–70).



Kuva 51 Viimeiset muutokset 1



Kuva 52 Viimeiset muutokset 2



Aikajana 5 Projektin palautus

7 POHDINTA JA YHTEENVETO

Muotoilijan olisi tärkeätä ymmärtää, ettei ole olemassa yhtä ja ainoa oikeata menetelmää tuotekehitysprojektin loppuun viemiseen. Muotoilijan olisi tärkeätä osata yhdistellä eri malleja ja menetelmiä keskenään ja käyttää niistä niitä osia, jotka parhaiten soveltuvat kuhunkin tehtävään prosessin aikana. Kettusen (2001, 60) 2000-luvun mallin mukaan tieto edeltää ideaa, jota seuraa valinta ja testaus ja mahdollinen paluu takaisin ideavaiheeseen. Tämä toimintatapa oli loistava kuvaus siitä, millaisella kaavalla eri annosteluratkaisuiden kehittäminen kulki eteenpäin tässä projektissa. Minulla oli tietoa, jonka pohjalta alettiin luoda ideoita, joista jatkoon valittiin lupaavimmat. Lupaavat ideat testattiin konkreettisesti niiden toimivuuden selvittämiseksi ja testaamalla kerätyn tiedon pohjalta palattiin takaisin ideointivaiheeseen, jota toistettiin niin monta kertaa, että lopullinen ratkaisu täytti kullekin toiminnolle halutun lopputuloksen.

Kokonaisuudessaan projektia voidaan tarkastella Ulrich & Eppingerin (2012) tuotekehitysprosessin mukaan. Se lähtee tuoteohjelman suunnittelusta, jossa projektille asetetaan tavoitteet ja reunaehdot, jotka ovat linjassa yrityksen tuotestrategian kanssa. Konseptisuunnittelu aloitetaan asiakastarpeen selvittämisellä, jonka avulla saadaan tarvelauseita. Tässä vaiheessa selvitetään myös mahdolliset kilpailijat. Näiden selvitysten perusteella pystytään asettamaan tuotespesifikaatiot, jotka ovat mitattavissa olevia asioita. Seuraavaksi siirrytään luovan työn vaiheeseen, jossa pyritään tuottamaan mahdollisimman paljon ideoita ja luonnoksia asiakastarpeen ratkaisemiseksi. (Ulrich & Eppinger 2012, 13–16.)

Systeemisuunnittelussa pohditaan edellisessä vaiheessa valitun mallin rakennetta ja pohditaan mahdollista tuotevariointia, jolla voitaisiin tyydyttää mahdollisimman monen asiakkaan tarpeet. Detalji-suunnittelussa komponentit ja kokoonpano saavat lopullisen muotonsa. Testauksessa tuotetta testataan prototyypillä, jonka tarkoituksena on osoittaa tuotteen toimivuus halutulla tavalla. Tuotannon käynnistäminen aloitetaan koesarjalla eli 0-sarjalla. (Ulrich & Eppinger 2012, 13–16.)

Vaikka tässä projektissa ei saavutettu täysin kaikkia yllä mainittuja asioita ja ne jäivät esimerkiksi asiakastarpeen selvittämiseltä osin vähän hatarammalle pohjalle, on tämä silti mielestäni hyvä työkalu kokonaisen projektin hallitsemiseen. Se kuvaa hyvin sitä, millaisessa järjestyksessä asioiden tulisi kulkea, jotta projekti etenisi luonnollisesti haluttuun suuntaan. Vaikka tämä projekti kulki suunnilleen samaa linjaa kuin Ulrich & Eppingerin (2012) esittämän mallin mukaan, oli projektissa havaittavissa myös selviä eroavaisuuksia, jotka eivät täysin soveltuneet tähän malliin.

Tämä selittyy tarkastelemalla Keinosen ja Jääskön (2004) teoriaa siitä, kuinka toimitaan epävarmassa ympäristössä, kun projektin alkuvaiheessa ei vielä ole tarkkaa tietoa saatavilla. Yleensä projektin alussa olisi hyvä olla tiedossa käytetyn teknologian kypsyys ja varmuus, aiotun markkinan perustiedot, tavoiteltavat kohderyhmät, tuotteen keskeiset ominaisuudet, aikataulut, riskit ja niiden hallinta, valmistettavuus sekä arvioidut kustannukset. Koska kaikista näistä asioista ei ollut vielä tämän projektin alussa varmaa tietoa, oli sillä suoria vaikutuksia projektin kulkuun: osa suunniteltavista asioista meni päällekkäin tasaisen etenemisen sijaan. Projektin aikana täytyi olla mahdollisuus palata taaksepäin tekemään muutoksia tuotteeseen. (Keinonen & Jääskö 2004, 116–119.)

Jos toteuttaisin tämän projektin uudestaan sillä teoreettisella tiedolla, jota olen käyttänyt tässä opinnäytetyössäni, aloittaisin analysoimalla projektin alussa tehdyn briefin käyttäen apunani Keinosen & Jääskön (2004) teoriaa siitä, kuinka toimitaan epävarmassa ympäristössä. Arvioisin tämän työn epävarmuusasteen ja pystyisin näin paremmin varautumaan tuleviin muutoksiin ja tapahtumiin projektin aikana. Kun tämä analyysi olisi tehty, jakaisin projektin Ulrich & Eppingerin (2012) mallin mukaisesti eri vaiheisiin, millä helpottaisin koko projektin kulkua kokonaisuudessaan. Nämä vaiheet purkaisin taas pienempiin osa-alueisiin ja niissä ilmenneisiin ratkaistaviin ongelmiin, joita alkaisin ratkaista Kettusen 2000-luvun mallia apuna käyttäen.

Kuten tämän tekstin alussa mainitsinkin, olemassa ei ole yhtä oikeaa mallia projektien loppuun viemiseen. Kussakin projektissa on tarpeen luova ja projektikohtaisesti tarpeenmukainen yhdistelmä eri malleja. Jokainen tuotekehitysprojekti on aina oma

uniikki tapauksensa ja olisi hyvä, jos muotoilijalla olisi käytettävissään mahdollisimman laaja paletti erilaisia toimintatapoja, joita soveltaa ja joiden varassa päästä mahdollisimman hyvään lopputulokseen.

Olosuhteet huomioon ottaen onnistuin tässä projektissa niin hyvin kuin mahdollista. Olosuhteilla tarkoitan tässä projektissa vallinnutta suunnitteluryhmän pienuutta: siihen kuului käytännössä vain minä itse. Sain tietenkin Savonia-ammattikorkeakoulun kautta ohjeistusta ja avustusta projektin eri vaiheissa, mutta olisi ollut hienoa nähdä, kuinka paljon enemmän tämä työ olisi voinut olla, jos mukana olisi ollut alusta asti esimerkiksi tekniikan ja sähköalan henkilöitä avustamassa projektin koko matkan ajan. Tämä oli kuitenkin uskomattoman hieno projekti ja kokemus itselleni. Oli hienoa olla muotoilijana mukana todellisessa tuotekehitysprojektissa ja nähdä kokonaisuudessaan, mitä kaikkea se voi pitää sisällään. Kun nostaa katseensa pois suunnittelupöydältä, on hämmästyttävää, mitä kaikkea muuta vielä tällaisen projektin loppuun viemisen ympärillä tapahtuu ja vaaditaan, jotta haluttu lopputulos saavutetaan. En olisi pystynyt kuvittelemaan tätä case-tapausta parempaa opinnäytetyön aihetta itselleni; harvasta toisesta olisin saanut näin paljon kokemusta ja uutta ymmärrystä vastaavista projekteista tulevaisuutta varten.

Muotoilijana tämä projekti loi minulle uudenlaisen ymmärryksen kokonaisesta tuotekehitysprojektista ja sen sisällöstä. Mielestäni tämä opinnäytetyö toi kauniisti yhteen kaiken koulussa oppimani ja sen hyödyntämisen todellisessa muotoiluprojektissa. Toteutin tämän projektin case-tehtävän puhtaasti kursseilla oppimani tiedon perusteella ja vertasin sitä vasta jälkikäteen muotoiluprojekteista kertovaan teoriaan. Oli hienoa nähdä, kuinka koulussa oppimani asiat kuitenkin pääsääntöisesti pitivät paikkansa tässä projektissa.

Työn tilaajan kanssa pidettiin paljon tiiviimpää yhteyttä kuin mitä aikajana antaa ymmärtää. Yhteyttä pidettiin puhelimitse ja muita viestintäyhteyksiä käyttäen. Olisi voinut olla hyödyllistä, jos projektin yhteydessä olisi ollut enemmän tapaamisia kasvotusten työn tilaajan kanssa – etenkin sellaisissa vaiheissa, joissa lyötiin lukkoon isompia projektia määrittäviä asioita. Nämä tapaamiset olisivat luultavasti mahdollistaneet nopeamman päätöksenteon joissakin projektin vaiheissa ja voineet

antaa muotoilijalle selkeämmän kuvan tulevasta. Palavereiden järjestäminen etäyhteyksien välityksellä oli kuitenkin täysin luonnollinen ratkaisu eri paikkakunnilla työskentelemisen vuoksi.

Lähtökohtaisesti tällä projektilla saatiin selvitettyä työn tilaajalle, että laite on täysin toteutettavissa oleva kokonaisuus valmistamalla laitteeseen toimivia komponentteja kuten neste- ja jauheannostelun osat. Projektilla voitiin myös osoittaa komponenttien valmistettavuus todellisessa ympäristössä. Projektista pystyttiin keräämään tärkeää tietoa asiakkaalle esimerkiksi siitä, millaisia asioita tulee ottaa huomioon annosteluja valmistettaessa, jotta ne toimisivat oikein sekä siitä, miten turvallisuusasiat tulisi huomioida koneessa, jottei konetta käyttäessä pääse tapahtumaan vahinkoja sen käyttäjälle tai muulle henkilölle. Kaikki kerätty informaatio koottiin asiakkaalle kuvalliseksi ja kirjalliseksi aineistoksi, joka toimisi myöhemmin lähtökohtana, kun tuotteesta alettaisiin kehittää edelleen tuotteen ensimmäistä prototyyppiä.

Ajattelin, että muotoilun opiskelijoille ja muille lukijoille tämän opinnäytetyön paras anti on, että se alleviivaa ja pyrkii heijastamaan muotoiluprosessin moninaisuutta: ei ole olemassa yhtä ja ainoata kaavaa siitä, miten tuottaa muotoiluprosessi oikein.

Muotoiluprosessin tulee kyllä pitää sisällään vaiheita, joita teoriakirjallisuus esittää ja analysoi, jotta sen toteuttaminen voi lähtökohtaisesti olla mahdollista. Yksittäisen muotoiluprosessin todellisuus ja dynamiikka voi kuitenkin aina poiketa teoriasta. Luonnehtisin itse, että erilaisista muotoiluprojektien vaiheista kertova kirjallisuus luo muotoilijalle eräänlaisen kentän, jossa toimia. Tämä kenttä täytetään asiakasta kuuntelemalla ja tämän toiveita selvittämällä. Nämä seikat luovat tälle kentälle muotoilijalle niin sanotun punaisen langan, jota seuraamalla pääsee maaliin.

LÄHTEET

Hietikko, Esa 2015. Tuotekehitystoiminta. Helsinki: BoD – Books on Demand.

Keinonen, Turkka & Jääskö, Vesa 2004. Tuotekonseptointi. Helsinki: Teknologianfo Teknova Oy.

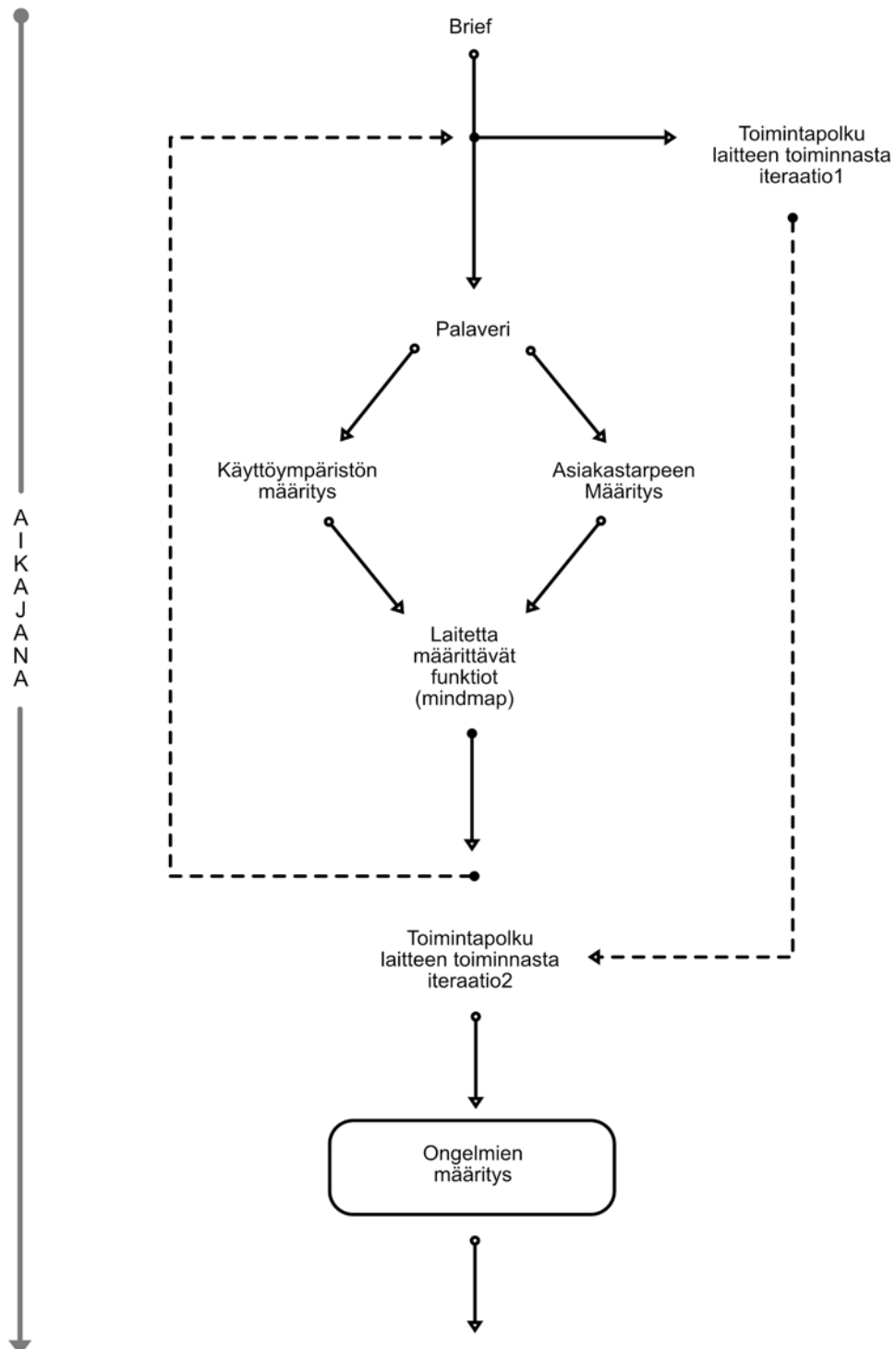
Kettunen, Ilkka 2001. Muodon palapeli. Helsinki: WSOY.

Ulrich, Karl T. & Eppinger, Steven D. 1995. Product Design and Development. New York: McGraw-Hill.

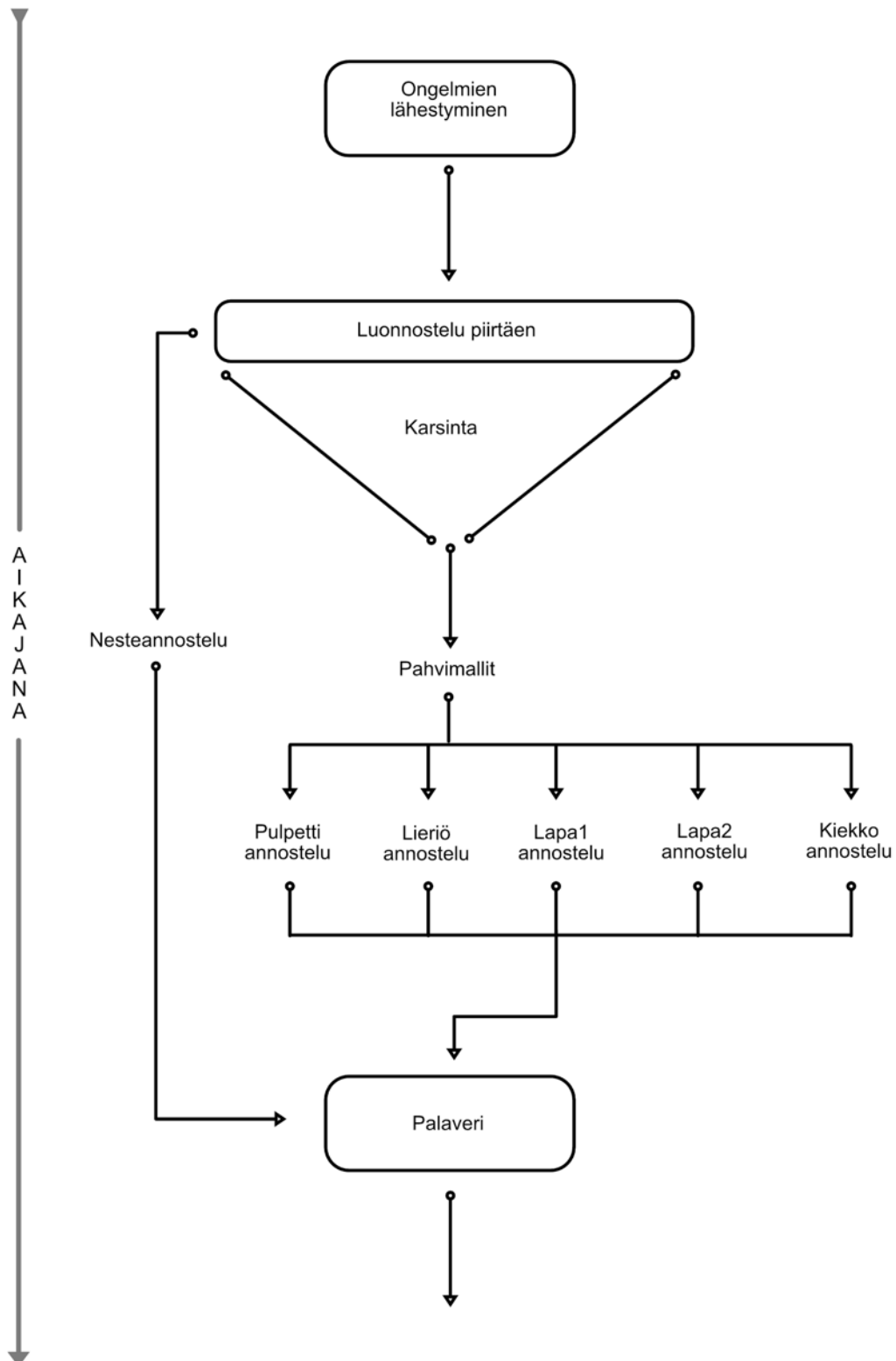
Ulrich, Karl T. & Eppinger, Steven D. 2012. Product Design and Development. New York: McGraw-Hill.

LIITTEET

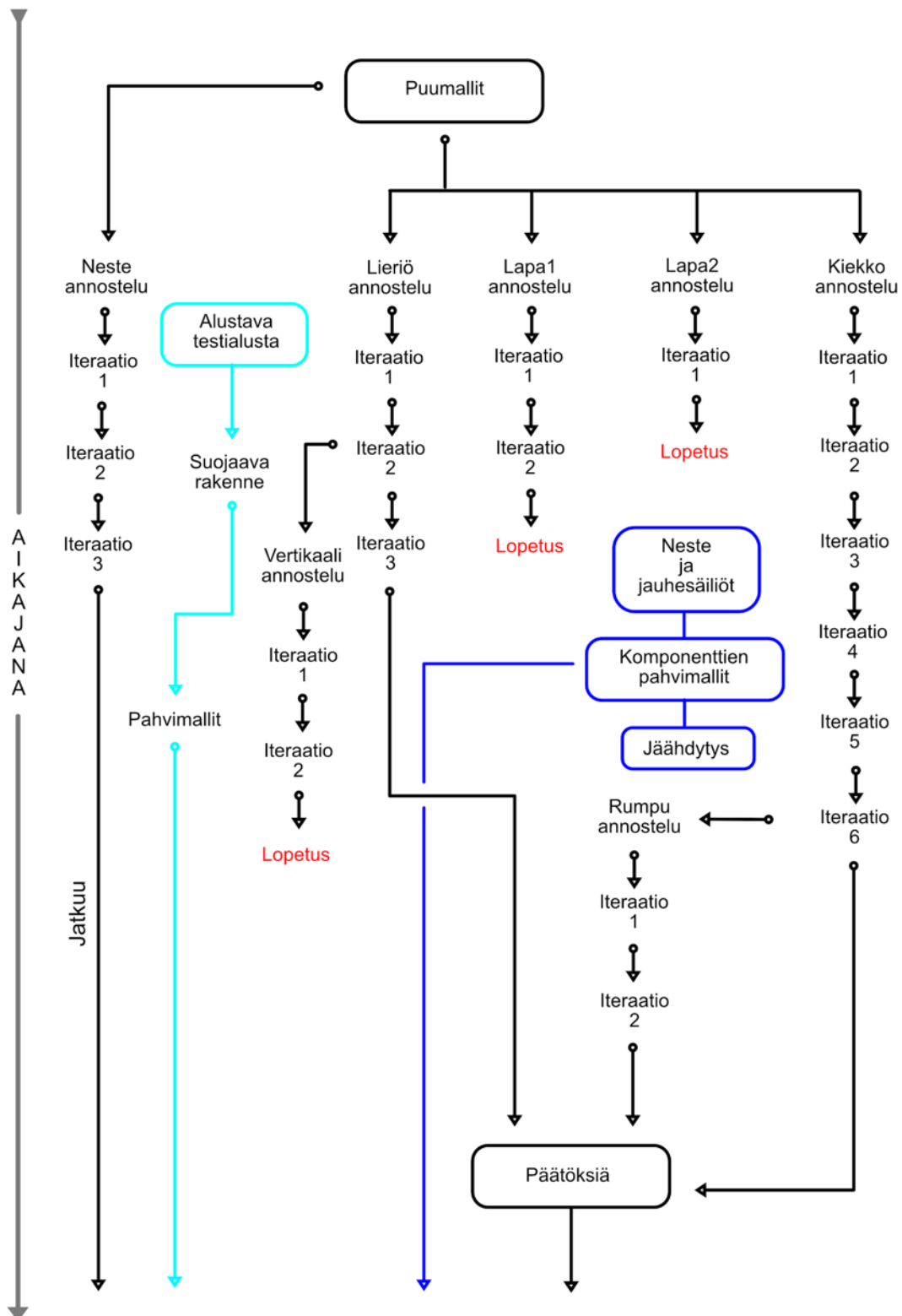
Liite 1 Aikajana 1 Projektin aloittamisen aikajana



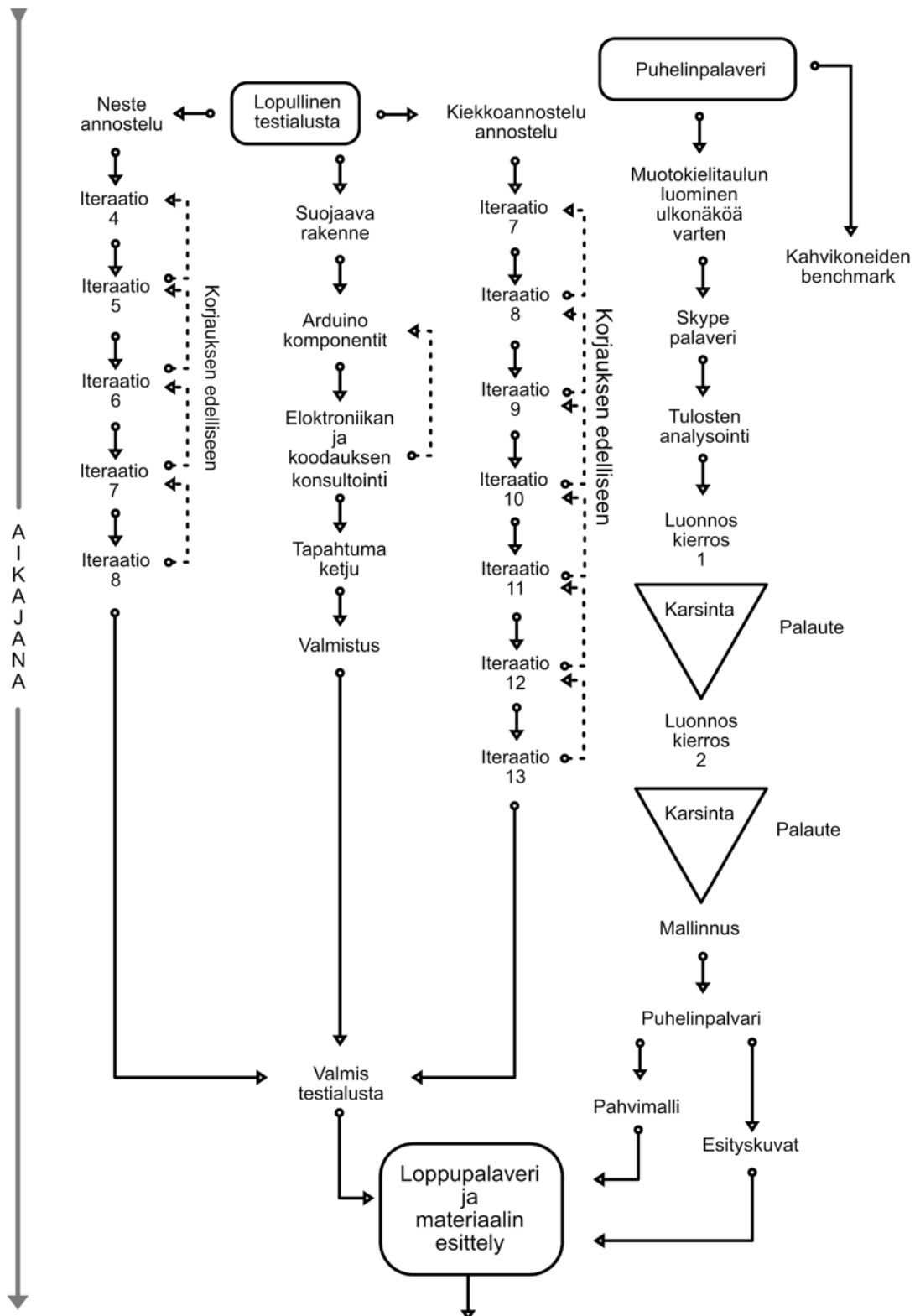
Liite 2 Aikajana 2 Ideointivaiheen aikajana



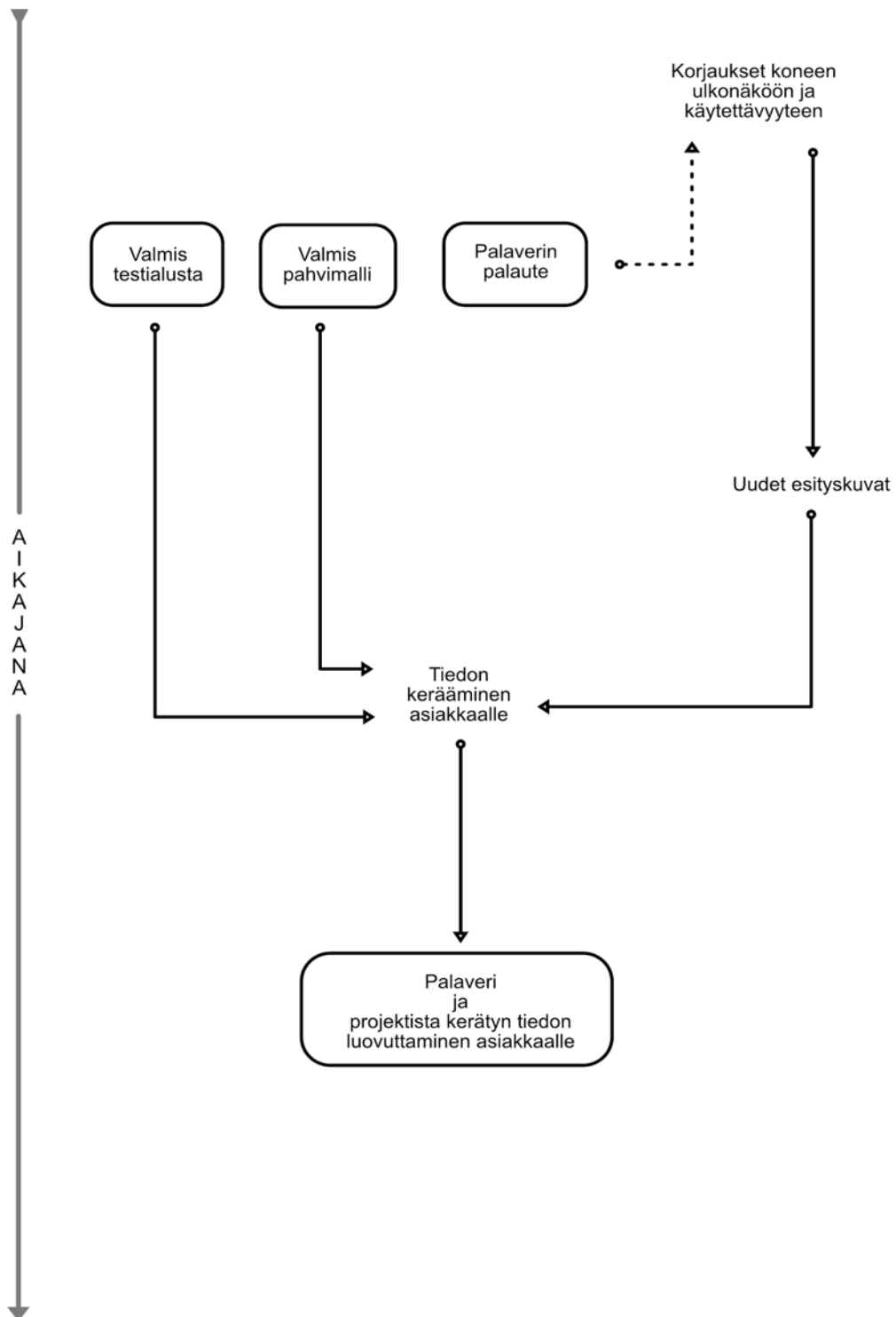
Liite 3 Aikajana 3 Ideoiden jatkokehittämisen aikajana



Liite 4 Aikajana 4 Visuaalisen ilmeen ja testauksen aikajana



Liite 5 Aikajana 5 Projektin palautus



Liite 6 Muotokielitaulu 1

<p>https://fi.pinterest.com/pin/351491945921774344/</p>	<p>https://fi.pinterest.com/pin/488218415826861886/</p>
<p>https://fi.pinterest.com/pin/338262622009456177/</p>	<p>https://fi.pinterest.com/pin/158189005631183149/</p>
<p>https://fi.pinterest.com/pin/308285536994792634/</p>	<p>https://fi.pinterest.com/pin/571183165310008008/</p>

Liite 7 Muotokielitaulu 2

https://fi.pinterest.com/pin/585468020293623315/	https://fi.pinterest.com/pin/851110029564727445/	
https://fi.pinterest.com/pin/351140102197271464/	https://fi.pinterest.com/pin/316589048804049036/	https://fi.pinterest.com/pin/467952217530689942/
https://fi.pinterest.com/pin/763219468086924511/	https://fi.pinterest.com/pin/633387418242203/	