

TUOTTEISTUSPROSESSIN KEHITYS

Metos Oy Ab



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö
Konetekniikka, insinööri (AMK), Riihimäen kampus
kevät, 2022
Santeri Sihvonen

Konetekniikka, insinööri (AMK)
Tekijä Santeri Sihvonen
Työn nimi Tuotteistusprosessin kehitys
Ohjaaja Teppo Syrjäaho

Tiivistelmä
Vuosi 2022

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Metos Oy Ab. Aiheena on projektiprosessimallin tuotteistusvaiheen kehitys ja niihin liittyvien dokumenttien päivittäminen. Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää ja tarkentaa jo olemassa olevaa tuotteistusvaiheen prosessia, jonka referenssinä käytettiin meneillä olevaa paistolaitteen tuotteistusprojektiprosessia, jossa toimin tuotekehitysinsinöörin roolissa.

Käsitteenä projektiprosessimalli on niin laaja, että se rajattiin prototyypin katselmointivalmis tuote osa-alueelle. Opinnäytetyö sisältää teoriapohjaa projektiprosessien keskeisistä vaiheista ja käsitteistä, henkilöstön näkemyksiä ja palautetta nykyisestä projektiprosessimallin toiminnasta, sekä projektiprosessin parannukset ja tulokset dokumenttimuotoisena.

Teoriapohjana opinnäytetyössäni käytettiin tuotteistukseen liittyvää kirjallisuutta, Metoksen omia dokumentteja, sekä kerättiin tietoa teettämälläni talon sisäisellä kyselytutkimuksella yhdistääkseni omat ja muiden kokemukset.

Työn lopputuloksena syntyi 4 eri tiedostoa tuotteistusprosessin kehitykseen liittyen, jotka otettiin käyttöön osana Metoksen projektiprosessimallia. Näihin kuului yleinen prosessien kehitys, prosessin etenemisen selkeytys, tiedostojen tallennuspolkumalli ja projektiprosessimallin läpikäyminen sekä muutosten esittäminen henkilöstölle.

Avainsanat Kehittäminen, projektiprosessi, prototyyppi, suunnittelu, tuotekehitys
Sivut 25 sivua

ABSTRACT

The aim of this thesis was to find areas for development in the documentary part of the productivization process model and to prepare this for the commissioner Metos Oy Ab. The main task was to refine the already existing productivization process model, which was used as a symbol for the ongoing productivization process of frying machine product in which I work in the role of a product development engineer.

As a concept, the productization process model is so broad that it was limited to the prototype review-finished product subfield. This thesis includes a theoretical basis of the key stages and concepts of productivization processes, staff views and feedback on the current operation of the process model, improvements to the productivization process and the results in a documentary form.

The theoretical framework of this thesis was based on product literature as well as Metos internal documents, while a questionnaire study was used to collect information inhouse as to collect practical experiences combined with my own experiences.

As a result of this thesis work was four different documents for the development of the project model, which will be taken into use in the Metos productivization process model. These include general process development, clarification of the process progress, a file storage path model, a thesis survey and a project process model review, as well as a presentation of changes to the staff at Metos.

Keywords Design, development, product development, project process, prototype

Pages 25 pages

Sisällys

1	Johdanto	1
1.1	Toimeksiantaja	2
1.2	Tausta	3
1.3	Tavoite	4
2	Tuotekehitysprosessi	5
2.1	Tuotekehitysprosessin määrittäminen	5
2.2	Tuotesuunnittelu	7
2.3	Konseptointi	8
2.4	Prototyyppi & testit	9
2.5	Tuotteistamisen hyödyt	11
3	Tuotteistusprosessi osana tuotekehitysprosessia	12
3.1	Metoksen tuotteistusprosessi	12
3.2	Nykytilan selvitys	13
3.3	Prototestit	15
3.4	Kohdennettu kyselytutkimus	15
3.5	Jatkohaastattelut	18
3.6	Tavoitetilan määrittäminen	18
4	Kehityskohteiden toteutus	19
4.1	Tallennuspolku	19
4.2	Tuotteistusprosessin kuvaus	20
4.3	Palautte-excel	22
4.4	Muutosten esittäminen	23
4.5	Jatkokehitys	23
5	Pohdinta	24
	Lähteet	25

1 Johdanto

Opinnäytetyöni aiheeksi valikoitui esimieheni ehdotuksesta käytössä olevan projektiprosessimallin tuotteistusvaiheen kehitys. Opinnäytetyöprojektin tarkoituksena oli selvittää Metoksen dokumenttien ja meneillä olevan paistolaitteen tuotteistusprosessin avulla yksityiskohdat, jotka kaipasivat kehitystä ja lisäselvitystä.

Aihe oli eduksi myös itselleni, koska aloitin työni juuri tuotekehitysinsinöörinä uuden paistolaitteen tuotteistusprosessissa ja sitä kautta sain kerättyä myös itselleni erittäin arvokasta osaamista, sekä opin ymmärtämään Metoksen kokonaisvaltaisen tuotekehityksen toimintatavan, jonka avulla saadaan saatettua projektit loppuun ja parannettua aina prosessin kulkua uudestaan. Myös eri osastojen roolit ja ihmiset tulivat entistä enemmän tutuiksi. Positiivista on myös se, että vaikka itse opin paljon, muutkin oppivat, sillä työn tulokset esitetään henkilöstölle.

Työn rakenne perustuu henkilöstön kyselytutkimuksen, haastattelujen, itse opiskelemieni kirjallisuuskatsausten, Metoksen omien dokumenttien, sekä toteutettujen projektien perusteella.

1.1 Toimeksiantaja

Metos Oy Ab on vuonna 1922 perustettu yritys. Yhtiöjärjestyksen mukaan alussa sen tarkoituksena oli minkä tahansa metalliteollisuuden harjoittaminen. Ensimmäiset tuotteet olivatkin muun muassa vyönsoljet ja armeijan metallinapit. (Metos, 2020)

Kuva 1. Keittopata 1970-luvulta. (Metos, n.d. Julkaisematon sisäinen kirja)



Ruostumaton teräs tuli mukaan 1930-luvun alussa ja metos olikin suomen kärkipäässä aineksen työstäjänä. 1970-luvulla aloitettiin keittopatojen (kuva 1) ja elintarviketeollisuuden laitteiden ja sairaalalalusteiden valmistus. (Metos, 2020)

Nykyään metoksella on tehdas Keravalla sekä Sorsakoskella. Keravan tehdas toimii metoksen päätoimipaikkana, siellä valmistetaan

muunmuassa keittopatoja (kuva 2), paistinpannuja, painekeittokaappeja, jakelulaitteita, vaunuja, lämpöhauteita sekä kylmähauteita. Sorsakoskella valmistetaan muunmuassa kalusteita, tasoja sekä nykyään myös pesulinjastoja. (Metos, 2020)

Metoksella työskentelee tällä hetkellä yhteensä noin 750 henkilöä yhdeksässä eri maassa ja on markkinoiden johtava ammattikeittiölaitevalmistaja. (Metos, 2020)

Kuva 2. Metos Proveno 4G (Metos, n.d.).



1.2 Tausta

Projektiprosessista on jo toimintamalli, mutta siihen halutaan etsiä parannuksia ja tarkennuksia. Meneillään on paistolaitteen tuotteistusprosessi, joka on opinnäytetyön alkaessa prototyypivaiheessa. Paistolaitteen tuotekehitys aloitettiin Metoksen Tallinnan tehtaalla ja jonka liiketoiminta siirrettiin vuoden 2021 aikana Keravan tehtaalle. Tämän vuoksi tuotteistusprosessi ei ole alusta alkaen lähtenyt projektiprosessimallin mukaisesti liikkeelle. Työni aihe ajoittui erittäin sopivasti työnkuvani kanssa, koska tulen olemaan projektissa mukana koko sen tuotteistusprojektin ajan.

Tuotteistusprosessimalli on työkalu, jota kehitetään jatkuvasti, jotta projektit saadaan samalla kaavalla loppuun asti aina uudestaan. Tekemällä se aina uudestaan, dokumentoimalla asiat ja niiden läpikäymisellä, sitä kehitetään jatkuvasti. Tästä muodostui opinnäytetyölleni aihe, joka kehittää osaamistani, sillä olen juuri aloittanut työt tuotekehitysinsinöörinä kyseisessä yrityksessä ja tulen olemaan konkreettisesti tekemisissä tuotteistusprosessien ja toimintamallien kanssa koko sen tuotekehityksen ajan.

2 Tuotekehitysprosessi

Tuotekehitysprosessit ovat sarja eri vaiheita, joita käytetään yrityksissä tuotteen kehitykseen. Käytännössä sillä tarkoitetaan yritykseen räätälöityä toimintatapaa.

Tuotekehitysprosessin avulla saadaan määritettyä tuotteistusprosessin eri tarkastuskohdat, jotka myös helpottavat prosessin aikataulutusta. Tuotekehitysprosessilla saadaan myös määriteltyä eri henkilöiden roolit ja aikataulutettua tarkemmin, missä vaiheessa kukakin tekee mitä ja millä työpanoksella. Tällä saadaan myös varmistettua tuotteen hyvä laatu. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 55-57)

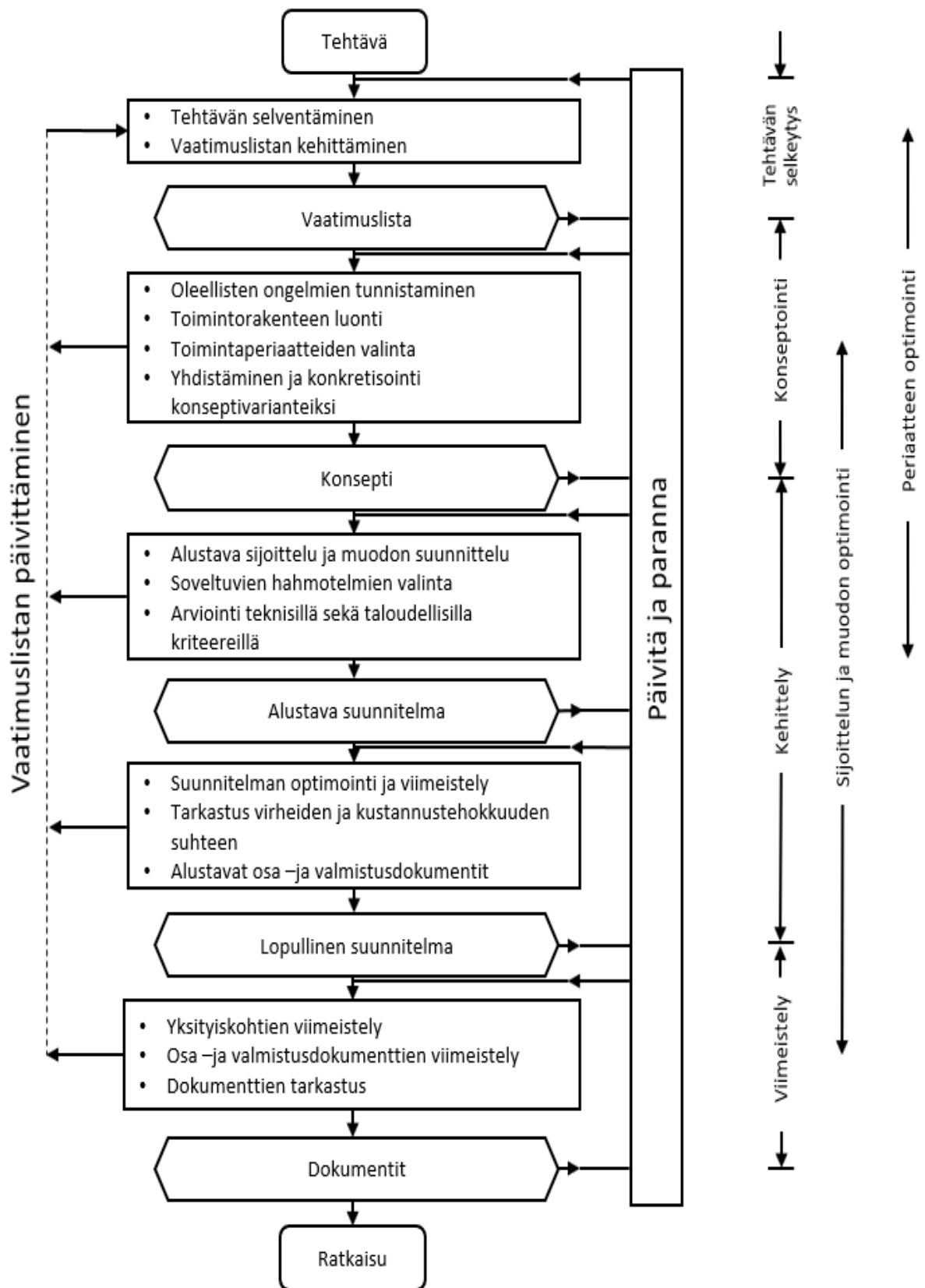
2.1 Tuotekehitysprosessin määrittäminen

Kyseen tulevat tekniset vaatimukset, jotka määrittävät käytännössä, mitä voidaan tehdä ja mitä asioita jätetään tekemättä. Usein käytetään alihankittuja osia, eikä kaikkia valmisteta itse. Tämä on usein osoittautunut tehokkaimmaksi tavaksi, jolla säästetään aikaa, varastointitilaa ja rahaa. Lisäksi alihankkija vastaa itse komponenttien laatuvaatimuksista, eikä tämä jää tuotekehityksen vastuulle.

Erilaisia tuotekehitysprosessimalleja:

- Uudet tuotteet – näihin liittyy usein kokonaisvaltainen projektiproessin toimintamalli (kuva 4), joka on räätälöity yrityksen saatavilla olevien resurssien mukaan.
- Valmiiden tuotteiden jatkokehitys.
- Tuoteparannukset.
- Pohjimmiltaan eri tuote – Siirrytään kokonaan eri tuotantovaatimukseen, joten tuotteen suunnittelun lisäksi joudutaan suunnittelemaan koko tuotantoprosessi ja tarvittavat uudet työtavat ja työhön liittyvät muut resurssit.

Kuva 4. Systemaattinen projektikuvaus. (Mukaillen Pahl ym. 2007, s 130)



2.2 Tuotesuunnittelu

Suunnitteluprosessissa otetaan huomioon tuotteen erilaiset mahdollisuudet, nämä saadaan selville asiakastutkimusten ja kilpailijoiden sekä myös nykyisiä tietotaitoja hyödyntäen.

Suunnittelussa otetaan myös huomioon omat resurssit ja niitä sovelletaan näin ollen omien tavoitteiden ja rajoitusten mukaan. Ylin johto on yleensä suunnitteluosaston johdon kanssa toteutettavien prosessien päätösten takana, joita tullaan toteuttamaan.

Huolellisesti ja tavoitteellisesti toteuttu suunnitteluhanke on tehokas ja pysyy aikataulussa, jonka vuoksi on oikeassa vaiheessa valmis. Se myös kattaa kohdemarkkinat kilpailukykyisillä tuotteillaan ja lisäksi sopii muiden projektien kanssa toteutettavaksi samaan aikaan ja silti etenee askel kerrallaan tavoitellussa aikataulussa. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 54-55)

Tuotesuunnittelun lähtökohtana on tunnistaa tarve ja ongelma. Asiakasnäkökulmasta ongelma tunnistetaan yleensä helpoiten jonka seurauksena tarve ja ongelma palautuu takaisin tuotesuunnitteluun. Tämän jälkeen aletaan etsiä ratkaisua ja niitä usein tulee monia. Näistä valitaan paras mahdollinen ratkaisu, josta on kerätty parametreit, joita vertailemalla todetaan, tullaanko sitä käyttämään. Myös alussa määritellyjä kriteereitä noudatetaan. Tämän jälkeen rakennetaan prototyyppi parhaisiin ratkaisuihin perustuen. Seuraava vaihe on iterointi, joka tarkoittaa, että asiaa toistetaan siihen asti, kunnes tyydyttävä ratkaisu on löytynyt. (Kamrani & Nasr 2010 s. 8-9)

2.3 Konseptointi

Konseptointi eli käsitteellisesti toteutettu työn alkuvaihe, tarkoittaa lisätietoja ja selvityksiä vailla olevaa työtä. Muun muassa, millä työkaluilla asia aiotaan toteuttaa. Näistä syntyy spesifikaatio, joka on toteutettavissa ja täydellinen sellaisenaan. Tätä tapaa voidaan useimmiten soveltaa mekaanisiin koneisiin, joissa asiakas pyytää ja suunnittelija tekee vaatimusten mukaan. Tällä keinolla saadaan tehostettua merkittävästi tuotesuunnitteluprosessia. (Freddi & Salmon 2007, s31)

Konseptin hyvällä laadulla taataan kaupallinen menestys ja tavoitetaan asiakkaiden tarpeet. Niiden luonti huolellisesti kannattaa, koska sillä saadaan monia eri tarpeiden mukaisia konsepteja asiakkaille. Konseptin tuotannossa kulutetaan tyypillisesti 5 % kokonaisbudjetista ja se vaikuttaa paljon lopputulokseen. Tästä johtuen konsepti kannattaa toteuttaa mahdollisimman tarkkaan mietittynä ja huolellisesti tehtynä. Tyypillisesti sadoista vaihtoehtoista valitaan 5-20 kelvollista konseptia. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 118)

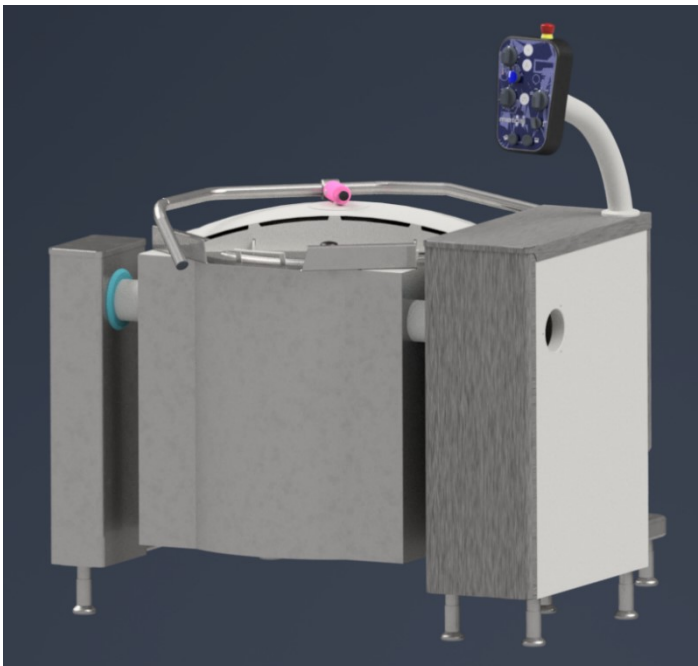
2.4 Prototyyppi & testit

Prototyyppi suunnittelussa voi tarkoittaa substantiivia, verbiä ja adjektiivia. Teolliset muotoilijat tuottavat konseptiensa prototyyppejä, insinöörit teettävät malleista prototyyppejä ja ohjelmistokehittäjät teettävät prototyyppejä kirjoittamistaan ohjelmista. Prototyypit voivat siis olla matemaattisia malleja, 3D-malleja, simulaatioita ja fyysisiä testikomponentteja. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 291-299)

Fyysiset prototyypit ovat konkreettisia esineitä, joita voidaan testata jo käytännössä ja niistä saadaan helpommin oikean tuotteen tuntumaa ja muita ominaisuuksia, kuten odottamattomat fyysiset ilmiöt, jotka koostuvat monen asian summasta. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 291-299)

Analyttiset prototyypit (kuva 5) ovat teoreettisesti ja visuaalisesti päteviä, mutta niillä ei saada testattua oikeita fyysisiä ominaisuuksia. Etuna on, että niitä on helppo muokata sopivan kokoiseksi ja muotoiseksi. Näiden avulla voidaan jo hyvissä ajoin selvittää tuotteen vaatimuksien perusteella, mitä voidaan säilyttää ja mitä otetaan pois. Ne eivät siis ole kattavia, mutta on silti aineeton tapa testata prototyyppiä. Näitä voivat olla muun muassa simulaatiot, laskentajärjestelmät ja 3D-mallit. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 291-299)

Kuva 5. Analyttinen prototyyppimalli.



Kattava prototyyppi (kuva 6) on täysin toimiva tuote, jonka virhekohdat saadaan tuotannosta tai asiakkaan palautteena. Sitä voidaan käyttää myös jo markkinoinnissa, jotta suunnittelussa saadaan jo hyvissä ajoin päätöksiä, millaisia ratkaisuja tullaan käyttämään valmiissa tuotteessa. Prototyyppi on siis väline, jota käytetään toimivuuden ja asiakkaan tarpeiden lopulliseen selvittämiseen. Prototyypillä voidaan myös esittää tuoteorganisaation johdolle ja näyttää konkreettisesti, missä vaiheessa tuotteistusta ollaan menossa. Lopullinen laitteen toimintaan liittyvä koestus voidaan suorittaa myöhemmin. (Ulrich & Eppinger 2012, s. 291-299)

Kuva 6. Kattava prototyyppi.



2.5 Tuotteistamisen hyödyt

Vakioidut osat, joita käytetään muissakin laitteissa, työtavat joissa tapahtuu toistoa ja vakioitua työskentelytapaa. Dokumentoimalla tuotteen tiedot aina samoihin sijainteihin. Tuotteistamiseen liittyy vahvasti projektiprosessimalli, jonka mukaan nämä asiat tehdään.

Valmistuskustannukset laskevat, kun tuotteita valmistetaan samoilla osilla. Samat tuotteet voidaan varustella erilaisilla ominaisuuksilla. Tähän on ratkaisu konfiguraattorissa, jonka kautta myyjä valitsee asiakkaan tarpeen mukaiset muuttujat tuotteeseen. Lisäksi tämä tapa säästää myyjän aikaa, kun lisävarusteet ovat jo listattu ja valittavissa, eikä niitä tarvitse kysellä tuotesuunnittelusta.

Tuotteistus mahdollistaa yrityksen kasvun, koska tilataan suuria eriä osia, joista valmistetaan tuotetta, saadaan minimoitua osien valmistuskustannukset. Vakiotuotteiden vuoksi myös osien toimitusaika saadaan lyhyeksi, kun yritykselle on määritetty vakiotuotteet. Lisäksi vakioitujen osien ylläpitotyö helpottuu, jonka kautta saadaan säästöjä.

Usein asiakkaat haluavat yritykselleen räätälöityjä tuotteita. Näin ollen tuotteen perusrakenne on vakio, mutta siihen tulee lisäosia, jolloin tuotteen hinta optimoidaan asiakkaalle ja valmistajayritykselle sopivaksi. (Suvanto, n.d.-a)

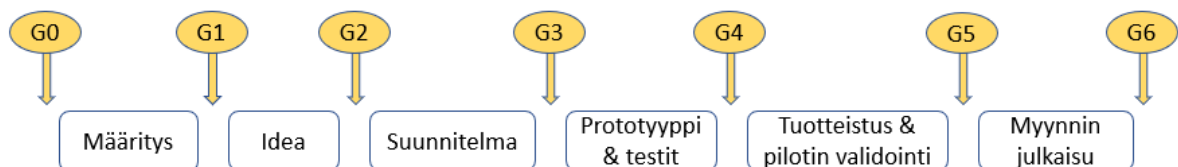
3 Tuotteistusprosessi osana tuotekehitysprosessia

Tuotteistamisella saadaan luotua yritykselle kilpailukykyinen tuote. Tuotteistukseen kuuluu tehtäviä, joiden avulla selvitetään markkinoiden tarve ja tuotteen menestyminen markkinoilla. Lisäksi mahdollinen epäonnistumiseen liittyvä mahdollisuus pyritään rajaamaan pois jo tuotteistusvaiheessa. (Parantainen, 2008.)

3.1 Metoksen tuotteistusprosessi

Tuotteistusprosessimallia käytetään Metoksella osana tuotekehitysprosessia (kuva 7). Prosessi on toiminut hyvin ja projekteja on viety maaliin useimmiten hyvällä menestyksellä. Toisinaan taas parannettavaa on löytynyt. Projektiprosessi etenee Gate-mallin mukaisella periaatteella, jonka jokaisessa vaiheessa käydään tavoitteet läpi ja katsotaan, onko ne tavoitettu. Jokaisen gaten, eli tarkastuspisteen takaa löytyy selitykset, mitä eri vaiheiden sisällä tehdään.

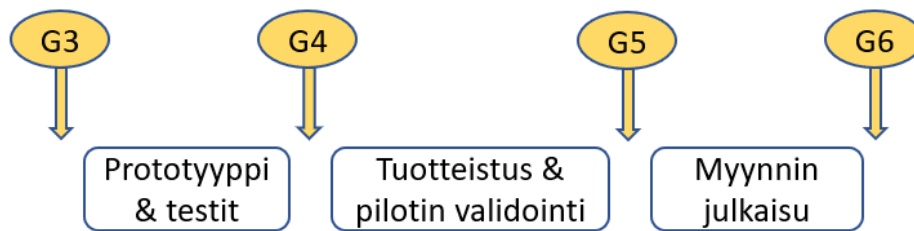
Kuva 7. Tuotekehitysprosessimallin yksinkertaistettu kuvaus.



Jokaisen gaten kohdalla käydään läpi, noudatetaanko mallin asettamia vaatimuksia ja tuotoksia vai palataanko askel taaksepäin ja käydään asiat uudestaan läpi. Tätä tapaa kutsutaan iteroinniksi.

Varsinainen tuotteistusprosessiosuus (kuva 8), johon tässä opinnäytetyössä keskitytään, tehdään välillä Gate 4-Gate 5.

Kuva 8. Tuotekehitysprosessimallin tuotteistusosuus.



3.2 Nykytilan selvitys

Nykytila selvitetään kyselytutkimuksen avulla ja omilla havainnoilla sekä tuotteistusprosessin aikana kerätyllä datalla. Pyrin kartoittamaan tuotteistusprosessin ongelmakohtia, henkilöiden vastuita, tuotteistusprosessin toimivuutta prosessien eri vaiheissa. Kysely -ja haastattelututkimuksen kohderyhmänä oli suunnittelun ja tuotannon henkilöstö, koska he ovat työssään päivittäin tekemisissä asian kanssa.

Nykyinen projektiprosessimalli on hyvä ja toimiva, mutta tuotteistusvaiheeseen kaivataan tarkennusta ja parannusta. Tässä referenssinä pääsin käyttämään sekoittavan paistinpannun tuotteistusprosessia.

Sekoittavan paistolaitteen osalta tuotteistusprosessimallin täsmällinen noudattaminen ei ollut mahdollista, koska sen tuotteistusvaihe aloitettiin Metoksen Tallinnan tehtaalla heidän prosesseja noudattaen, jonka vuoksi projektin kulkua ei voitu seurata alusta asti järjestelmällisesti.

Havainnot tuotteistusprosessin paistolaitteen suunnittelun osalta:

- 3D mallit tulee valmistaa uudestaan, koska mallit olivat tehty vanhemmalla ohjelmistolla, joka ei ollut yhteensopiva Metoksen omien, nykyaikaisten ohjelmistojen kanssa. Tämän takia kuvien referenssit eivät olleet kohdallaan ja

kääntö uudelle ohjelmalle ei ole yksiselitteisen helppoa, joten myös oman harjoitukseni vuoksi teen kaikki mallit alusta asti uusiksi.

- Tuotteen BOM ja PDM tehdään sen jälkeen, kun kaikki 3D-mallit, piirustukset ja kokoonpanot ovat valmiina ja lisätty tuotteen kokoonpanorakenteeseen.
- Riskienarviointiprosessi suoritettiin projektitiimin toimesta katselmuksena, jossa oli mukana johto, tuotekehitystiimi ja myynnin edustaja. Siinä käytiin kohta kerrallaan riskien esiintymismahdollisuudet läpi ja dokumentointiin tiedot talteen.
- Prototyypin katselmus suoritettiin kun laite saapui Metoksen tehtaalle ja aloitimme sen loppukokoonpanon yhdessä Tallinan tehtaan kollegan kanssa. Haastattelin häntä teknisistä asioista ja valmistustavoistapojen toteutukseen liittyen. Löysin heti kehityskohteita, jotta tuotteesta tulisi kustannustehokkaampi ja helpompi valmistaa.
- Tuotteen kustannusarviointi suoritettiin, mutta realistisen hinta-arvion saaminen tuotti haasteita, koska oikeat tuotantosarjojen hinnat tulevat selville vasta, kun tilataan oikeanlaisia osien eräkokoja. Saimme kuitenkin suhteellisen luotettavan hinta-arvion tuotteen valmistuskustannuksille, jota voidaan pitää hyvänä vertauskohtana.
- Käyttöohjeiden valmistaminen suoritettiin miltei vastaavan laitteen käyttöohjedokumentin pohjalle, koska eroavaisuudet tulisivat olemaan sen verran pieniä, että ohjetta ei ole järkeä alkaa tekemään täysin uudelle pohjalle.
- Työohjeita ei vielä voida valmistaa, koska laite on vasta pilottivaiheessa ja laitteen valmistusprosessikäytännöt eivät ole vielä vakiintuneet, joten realistisia työaikoja ja työohjeita on lähes mahdoton tehdä.

- Myyntiorganisaatio alkoi myymään tuotetta, josta ei oltu saatu valmiiksi vielä kattavaa prototyyppiä. Tämä aiheutti kiirettä ja hätiköintiä tuotteistusprosessin loppusuuteen.
- Protolaitteen valokuvaus suoritettiin studiossa. Tuloksena valmistui erilaiset mainosesitteet ja kuvat.

3.3 Prototestit

Lämpökamerakuvauksesta selvisi, että laitteen ulkokuorauslevyt lämpenevät enemmän, kuin standardi määrittää. Tämän vuoksi mietittiin erilaisia eristemateriaaleja ja pohjalevyn reunan etäisyyttä ulkopeltin. Lisäksi rakenteelliset muutokset ja erilaiset selvitystyöt lämmön alentamiseksi tulivat aiheelliseksi.

Projektiin liittyvä protolaite tehtiin toisella tehtaalla valmiiksi ja siirrettiin metoksen Keravan tehtaalle. Epäselväksi jäi, mitä testejä oltiin tehty, onko dokumentointia? Missä on testitulokset, onko niitä edes tehty?

Ruoanvalmistustestaukset ja lämmönjohtavuustestit tehtiin väärässä kohdassa. Tuotteita oli jo myyty vaikka vasta testailtiin paisto-ominaisuuksia. Lisäksi sekoittimen eri sekoitusohjelmia testattiin useaan kertaan ja lopuksi valittiin parhaan lopputuloksen tekemä.

3.4 Kohdennettu kyselytutkimus

Kyselytutkimus toteutetaan osana opinnäytetyötäni, jonka tarkoituksena on parantaa nykyistä tuotteistusvaiheen prosessia. Kohdennettua kyselytutkimusta käytettiin osana nykytilan selvitystä.

Kysymysten rakenne perustuu tyytyväisyyteen, hyödyllisyyteen, tarpeellisuuteen ja parannettavuuksiin. (Momentive, n.d.)

Suurin osa kyselyyn vastanneista tiesi suurimmaksi osin, mistä asiasta on kyse, mutta tarkemmat yksityiskohdat oli selvästi päässyt unohtumaan. He ottivat myös esille epäkohtia, joiden perusteella parannettavaa selvästi löytyy. Erään vastauksen mukaan tehtävien toteutus ei jää ainoastaan oman työkuvan mukaiseksi, vaan usein joudutaan tehdä toisen henkilön vastuunalaisia tehtäviä. Korjaavana toimenpiteenä toivottiin, että henkilöiden vastuualueita määritettäisi tarkemmiksi.

Joidenkin mielestä prosessi on kuvattu liian suppeasti, mutta toisaalta palautetta tuli myös päinvastaisesta näkökulmasta, eli tuotteistusprosessin toimintamallia kuvattiin liian monimutkaiseksi ja sen johdosta raskaaksi ymmärtää ja sisäistää.

Jatkuvan parantamisen kaava huomattiin toisinaan ja ymmärrettiin, että tuotteistusprosessin tarkoitus on se, että kerta toisensa jälkeen saadaan parempia tuloksia, kun kaikki epäkohdat korjataan ja niiden kehittymistä seurataan.

Hyviä puolia, joita nostettiin esiin oli muutama. Näissä kuvailtiin tuotteistusprosessin toimintaa tarpeeksi selkeäksi. Myös tiedonsaantia kuvailtiin helposti kaikkien saatavaksi ja perusrunkoa selkeäksi rakenteeksi.

Huonoa vastanneiden mielestä oli, että joskus tarkastuspisteen asioita katsotaan läpi sormien ja annetaan tehtävän jäädä avoimeksi, vaikka edetään jo seuraavaan tarkastuspisteeseen. Erityisesti asia koskee myyntiä, jonka kerrottiin myyvän tuotetta, vaikka sen valmistusprosessi on vielä kesken, eikä laitteen hintakaan ole selvillä. Lisäksi yhtenä hinnanmäärittelyksen ongelmana ilmeni, että vaikka kustannukset ole vielä selvillä, pitäisi silti antaa vakuuttava kustannusarvio laitteesta. Tähän liittyy myös työajasta koostuva kustannus joita ei voida mitata, koska tuotteen valmistamista ei ole edes aloitettu.

Parannettavia asioita henkilöstön näkemyksen mukaan olivat tuotteistusprosessimallin noudattaminen heti projektin alusta loppuun saakka, tuotteistusprosessimallin tehtävämäärittelyyn osoittamien henkilöiden osallistuminen heidän tehtävänkuvia vastaaviin palavereihin, jotta saadaan asia ohjattua heti oikean henkilön hoidettavaksi. Lisäksi yleisiä selkeitä linjauksia kehoitettiin muodostamaan asioiden selkeyttämiseksi.

Dokumenttien osalta kaivattiin tarkennuksia olemassa oleviin dokumentteihin, parannusehdotuksille oma dokumenttinsa, selkeää visuaalista dokumenttia tehtävien määrittelyn selkeyttämiseksi ja ajoittamisen helpottamiseksi. Dokumentaatioiden parannus ja lisäehdotukset ovat tulevien projektien kannalta erittäin hyödyllisiä, sillä niitä voidaan käyttää jatkossa ja niiden avulla vältetään monilta ongelmakohtilta.

Tuotteistusprosessimallin muutosten esittäminen henkilöstölle oli vastaajien mielestä hyvä ajatus. Varsinkin jos tuotteistusprosessimalliin tulee isoja muutoksia. Lisäksi osa vastaajista sanoi, että ne pitäisi aina käydä läpi, kun uusia henkilöitä aloittaa työnsä Metoksella. Myös vastausten perusteella selvisi, että kokonaisvaltaista projektiprosessimallia ei tarvitsisi käydä läpi, mutta henkilöstön vastuut olisi hyvä käydä läpi.

Projektin loppuun kaivattiin katselmusta taaksepäin, jossa käytäisiin yhdessä tuotteistustiimin kanssa läpi tuotteistusprosessin vaiheita ja mietittäisiin, mitä tehtäisiin jatkossa toisella tavalla.

Vastanneiden yleinen mielipide oli, että tuotteistusprosessimalli on toimiva ja perusrungoltaan hyvä, mutta vaatii joitakin parannuksia.

3.5 Jatkohaastattelut

Esitin kohdennetun kyselytutkimuksen vastausten perusteella muodostuneita kysymyksiä Metoksen organisaation eri osastojen henkilöiltä. Kysymysten vastauksilla ja niiden perusteella suoritetuilla jatkohaastatteluilla saatiin hyvä pohja tuleville tuotteistusprosessimallin parannuksille.

Jatkohaastatteluiden tuloksista muodostuneen matriisin perusteella selvisi, että useat asiat, jotka tulivat puheeksi, menevät ohi opinnäytetyöaiheeni. Tästä syystä jaoin asiat kolmeen eri kategoriaan.

1. Mitkä asiat toteutetaan opinnäytetyössä
2. Mitkä asiat otetaan jatkokehitykseen
3. Mitkä asiat mainitaan opinnäytetyössä, mutta toteutetaan myöhemmissä kehitysprojeekteissa

3.6 Tavoitetilan määrittäminen

Tavoitetila määritettiin matriisin avulla, johon olin kerännyt tietoa kyselytutkimuksen, haastattelujen, Metoksen dokumenttitiedostojen, sekä protolaitteen valmistuksen ja katselmuksen perusteella. Matriisiin kerätyt asiat toimivat lähtökohtana tavoitetilan määrittämiselle, josta valittiin opinnäytetyöhön sopivimmat kehityskohteet.

- **Tallennuspolkumalli kansiorakenteelle**

Tarkoituksena on tuottaa järjestelmällinen, yleispätevä kansiorakenne projektista jääville tiedostoille, jotta tiedostot olisivat paremmin järjestyksessä ja näin ollen helpommin löydettävissä.

- **Tuotteistusprosessin kuvaus**

Valmistetaan visuaalinen dokumentti, jossa ilmenee tehtävien riippuvuudet ja suoritusjärjestys. Tämä esitetään prosessikaaviona. Lisäksi uimaratakaavio, josta ilmenee kaikki tuotteistusprosessin vaiheet.

- **Palaute-excel**

Tuotteistukseen tehdään excel tiedosto, joka toimii palautekanava, jota tullaan päivittämään tulevissa tuotteistusprosesseissa Gate 4 – Gate 5 aikana.

- **Muutosten esittäminen ja projektiprosessin läpikäynti**

Opinnäytetyön tulokset esitetään henkilöille, joita asia koskettaa. Opinnäytetyöprojektin aikana selvisi kyselytutkimuksen perusteella, että henkilöstölle olisi hyvä kerrata koko Metoksen projektiprosessimalli uudestaan, jonka vuoksi samalla toteutetaan myös kokonaisvaltainen projektiprosessimallin läpikäyminen.

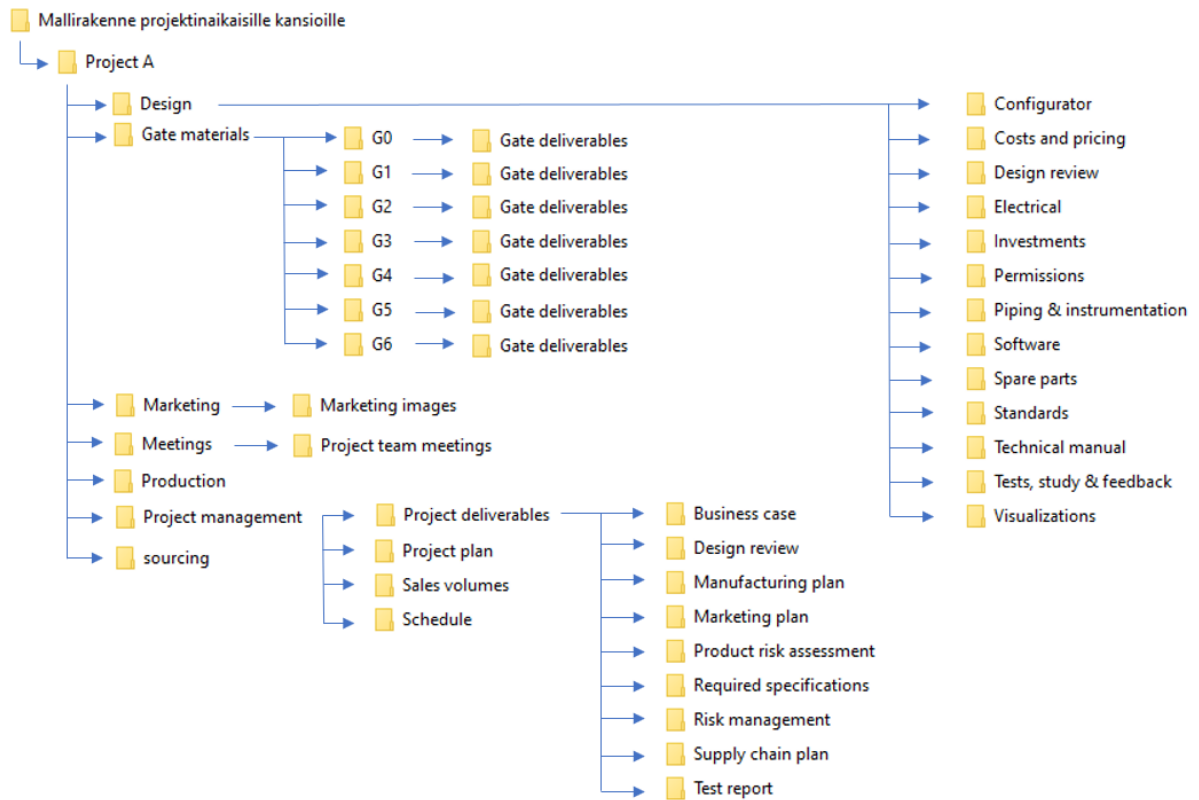
4 Kehityskohteiden toteutus

Lähtötietona käytettiin tavoitetilan määrittämisessä muodostettua matriisia, jonka pohjalta valittiin toteutettavat kehityskohteet.

4.1 Tallennuspolku

Otin tallennukseen käytettävän kansiorakenteen muodostamisessa vanhoista projekteista hyväksi todettuja osarakenteita ja toteutin selvitystyön kautta parhaimman. Haastattelin suunnittelijoita kansiorakenteen toimivuudesta ja he olivat myös sitä mieltä, että kyseisellä tavalla toteutettu kansiorakenne oli toiminut jo edellisissäkin projekteissa hyvin. Muutoksia tekemällä ja lisäämällä kohtia, sain toteutettua hyvän ja käytännöllisen kansiorakenteen, jota tullaan käyttämään tulevaisuuden projekteissa tiedostojen tallentamiseen. Kansiorakennetta (kuva 9) voidaan käyttää pohjana projekteissa ja on lisäksi muokattavissa. Kyseessä on siis mallipohja, joka voidaan tapauskohtaisesti muokata projektiin sopivaksi.

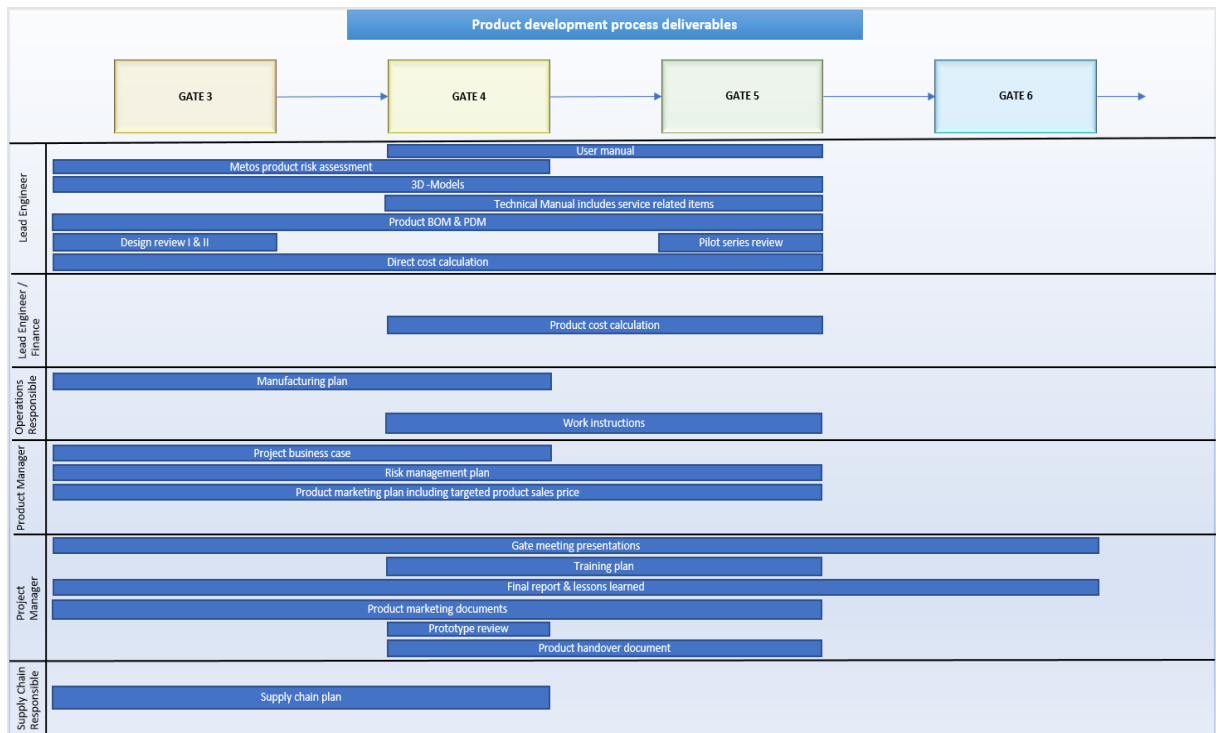
Kuva 9. Kansiorakennemalli.



4.2 Tuotteistusprosessin kuvaus

Gate-mallin pohjalta muokattu tuotteistusprosessiosuuden prosessikaavio on esitetty uimaratakaaviona, josta ilmenee tehtävät, vastuuhenkilöt ja missä gaten vaiheessa asiat tehdään. (kuva 10)

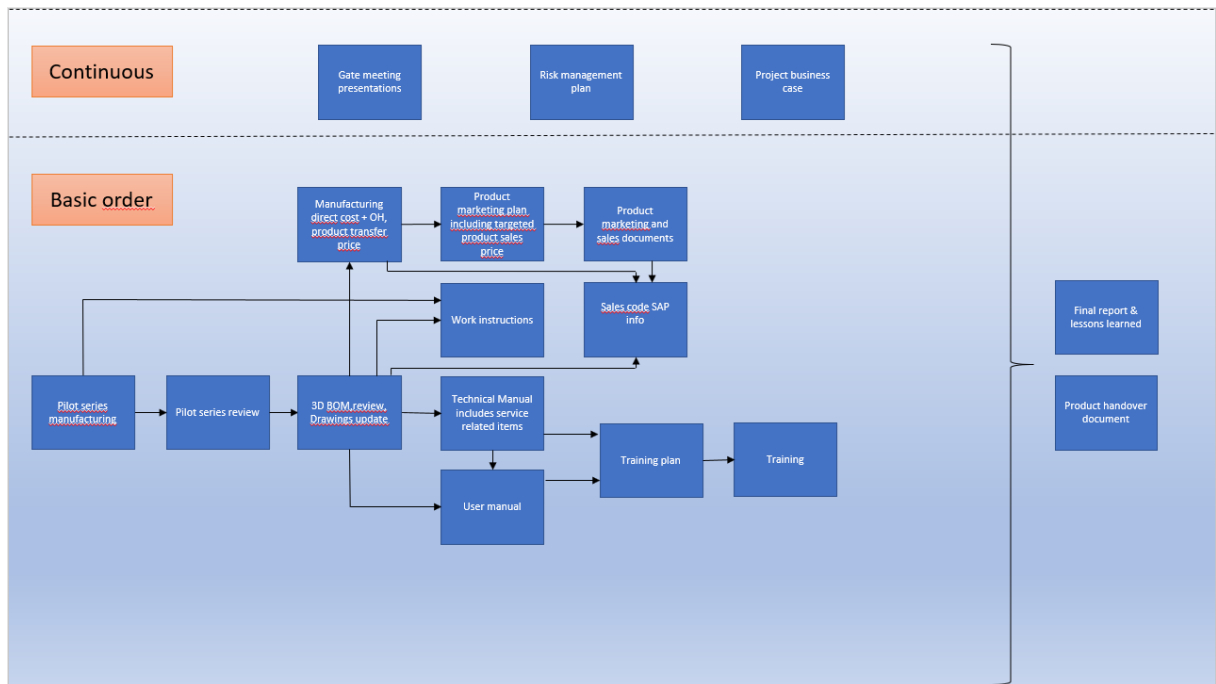
Kuva 10. Tuotteistusprosessin vaiheet uimaratakaaviona.



Tuotteistusprosessin kuvauksessa näkyvät pelkät tehtävät ja niiden riippuvuus toisistaan.

Toteuksessa on noudatettu input/output tapaa, eli mikä asia on riippuvainen toisesta ja mikä vaihe johtaa toiseen vaiheeseen (kuva 11).

Kuva 11. Tuotteistusprosessin tehtävien riippuvuusasettelu.



4.3 Palaute-excel

Proto tai pilottivaihetta valmistavat henkilöt dokumentoivat excel tiedostoon esille nousseet kehitysehdotukset. Kehitysehdotuksia ilmenee projektien aikana usein ja ne jäävät dokumentoimatta. Tästä johtuen tulevissa tuotteistusprosesseissa otetaan käyttöön yhtenä tehtävänä proto/pilottivaiheen seurantatyökalu, johon listataan ehdotukset, kehitystä vaativat asiat, miten se olisi hyvä toteuttaa ja mikä on ehdotuksen tila. Tämä dokumentti (kuva 12) lisätään tuotteistusprosessin tehtävälisään yhtenä lisätehtävänä.

Kuva 12. Palaute-excel proto/pilottivaiheita varten.

Ehdotus	Ehdottaja	Kommentti	Toimintamalli	Vastuuhenkilö/organi- saatio	pvm	Miten toteutetaan	Tila

4.4 Muutosten esittäminen

Työn lopputulema ja muutokset tullaan esittämään henkilöstölle, jotka ovat projektiprosessimallin kanssa tekemisissä omassa työssään. Lisäksi päivitetty tuotteistusprosessimalli tullaan käymään uudestaan läpi. Opinnäytetyön kyselytutkimuksen perusteella aihe pitää käydä läpi uudestaan tasain väliajoin, jotta se ei pääsisi unohtumaan henkilöstöltä.

4.5 Jatkokehitys

Jatkokehitykseen viedään monia eri asioita, tärkeimmiksi niistä muodostuivat

- selvitys vastuualueista ja työtehtävien määrittäminen
- projektinaikaisen dokumentoinnin kansiorakenne ja tallennuspaikka
- pienempien projektien oma tuotteistusprosessimalli

5 Pohdinta

Otin opinnäytetyössäni selvää projektiprosesseista sekä Metoksen tuotteistusvaiheen tehtävistä. Alettuani opinnäytetyöprosessin, en tuntenut asiaa juuri ollenkaan. Aluksi selvitystyö tuntui erittäin haastavalta sen laajuuden ja lukuisien eri dokumenttien takia, mutta loppuvaiheessa työ alkoi tuntumaan tutulta, koska opin matkan varrella erittäin paljon tuotteistusprosessien toiminnasta ja niihin liittyvistä muista asioista.

Lisäksi opinnäytetyöni aihe tuntui sekavalta ja lähes mahdottomalta suorittaa, koska minulla ei ollut aikaisempaa kokemusta projektiprosesseista tai systemaattisista tuotteistamisprosesseista. Aikaa menikin paljon Metoksen omien dokumenttien opiskeluun ja aiheeseen liittyvään kirjallisuuteen perehtymiseen, joiden kautta lopulta asia alkoi aukeamaan paremmin minulle.

Työssä käytin apuna paistolaitteen tuotteistusvaiheen toimintamallia, joka alkoi samaan aikaan opinnäytetyöni aloituksen kanssa. Projektin kulkua vertailemalla Metoksen tuotteistamisprosessiin, sain paljon ajatuksia ja erilaisia näkemyksiä opinnäytetyötäni varten.

Kyselytutkimuksen vastauksia läpikäydessäni aloin miettimään, onko aihe henkilöstölle vieras, koska lähetin kyselyn 21 henkilölle, joista kahdeksan vastasi. 62,5% vastanneista tiesi suurinpiirtein, mistä on kyse, mutta eivät tunteneet asiaa sen tarkemmin. Oletus oli, että aihe olisi tärkeä henkilöstölle, koska työhön kuuluu prosessi, jota noudatetaan, jotta työskentely olisi sujuvampaa ja lopputulos vaaditun mukainen. Positiivisena puolena näen, että ihmiset alkavat tutkimaan asiaa tarkemmin ja aihe tulee heille entistä tutummaksi.

Lähteet

Freddi, A. & Salmon, M. 2017. *Design principles and methodologies*. Springer International Publishing AG

Kamrani, A. & Nasr, E. 2010. *Engineering Design and Rapid Prototyping*. Springer International Publishing AG

Metos. 2020. *Metoksen historia pähkinänkuoressa*.
<https://www.metos.fi/historia>

Metos. (n.d.). *Metos Proveno 4G*. [kuva].
<https://manufacturing.metos.com/product/combi-kettle-metos-proveno-4g-400e/>

Momentive. (n.d.). *Tavoitteen määrittäminen kyseytutkimukselle*
<https://fi.surveymonkey.com/mp/setting-survey-goal/>

Pahl, G., Beitz, W., Feldhusen, J. & Grote, K. 2007. *Engineering Design, A systematic approach. Third edition*. Springer-Verlag London Limited 2007.

Parantainen, J. 2008, *Tuotteistajan pikaopas 3.0*
https://tiimiakatemia.files.wordpress.com/2009/10/tuotteistajan_pikaopas3.pdf

Suvanto, A. 2020, *Mitä on tuotteistaminen*.
<https://contribute.fi/2020/12/16/mita-on-tuotteistaminen/>

Ulrich, T. & Eppinger, S. 2012. *Product design and development. Fifth edition*. McGraw New York