

Tuotekehitysprosessin kuvaaminen ja kehittäminen

Joonas Liimatainen

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018
Tekniikan ja liikenteen ala
Insinööri (AMK), kone- ja tuotantotekniikan tutkinto-ohjelma
Tuotantotekniikka

Tekijä(t) Liimatainen, Joonas	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK	Päivämäärä Toukokuu 2018
	Sivumäärä 53	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Tuotekehitysprosessin kuvaaminen ja kehittäminen		
Tutkinto-ohjelma kone- ja tuotantotekniikan		
Työn ohjaaja(t) Matilainen, Jorma & Peuranen, Harri		
Toimeksiantaja(t) Moisio Forest Oy		
Tiivistelmä <p>Moisio Forest Oy on muun muassa metsäkonealan tuotekehitykseen ja konepajatoimintaan orientoitunut yritys. Opinnäytetyö käsitteli tuotekehitysprosessia ja sen primäärinen tavoite oli prosessien kuvaus ja kehittäminen tuotekehityksen aspektista. Sekundaarinen tavoite oli tuotekehitysideoiden hallitsemista koskeva. Kuvaamisessa hyödynnettiin aiheeseen liittyvän tietoperustan lisäksi SFS EN ISO 9001:2015 -standardia. Prosessikuvausten puuttuminen loi herätteen opinnäytetyölle.</p> <p>Opinnäytetyön toteutus aloitettiin nykytilan kartoittamisella haastattelujen, tietoperustan ja perustietolomakkeiden avulla. Tämän jälkeen tunnistettiin ydinprosessit ja luotiin graafinen prosessikuvaus niistä prosessikartan muodossa. Ydinprosessien kuvauksen jälkeen luotiin tuotekehityksen prosessikaavio, jonka osaprosessit kuvattiin seuraavalla alatasolla. Lopuksi tarjottiin kehitysehdotuksia prosessien parantamista ajatellen. Opinnäytetyö toteutettiin pääosin kvalitatiivisella tutkimusotteella sen luonteen ja otannan suuruuden takia. Lopputuloksena saatiin tehtävää vastaavat konkreettiset dokumentit laadittua.</p> <p>Prosessikuvaukset ovat tärkeä työkalu hallita jokapäiväistä toimintaa työympäristössä. On paljon sellaisia rutinoituneita toimintoja, jotka tapahtuvat ainakin osittain tiedostamattomalla tasolla. Jotta voidaan hallita sellaisia asioita, joita on mahdollista, tulee toimintoja suorittaa, johtaa ja hallita prosesseina. Tulevaisuudessa yleisesti teollisuusautomaatioasteen noustessa prosessien kuvaukset auttavat reaali maailman ilmiöiden viemistä numeeriseen muotoon. Kiristyvät markkinat luovat kysyntää kustannustehokkaalle nopealle suunnittelulle, jolla kilpailuetu saavutetaan markkinoilla. Mahdollisesti myös 3D-mallin pohjalta suoraan toteutettava valmistus luo uusia ulottuvuuksia tuotekehitysprosessien kuvaamiseen ja kehittämiseen.</p>		
Avainsanat (asiasanat) tuotekehitys, prosessi, tuotekehitysprosessi, prosessikehittäminen		
Muut tiedot		

Author(s) Liimatainen, Joonas	Type of publication Bachelor's thesis	Date May 2018 Language of publication: Finnish
	Number of pages 53	Permission for web publication: x
	Title of publication Description and development of product development process	
Degree programme Degree Programme in Mechanical and Production Engineering		
Supervisor(s) Matilainen, Jorma & Peuranen, Harri		
Assigned by Moisio Forest Oy		
Abstract <p>Moisio Forest Oy is a company which is specializes in the product development of forestry machinery. The thesis handled a product development process and its primary target was to describe and develop the processes from aspect of product development. The secondary goal was to manage product development ideas. Theoretical framework and standard SFS EN ISO9001:2015 were used to describe the subject. The lack of process descriptions created a need for the Bachelor's Thesis.</p> <p>The thesis started by surveying the present state through interviews, the knowledge base and basic information forms. Using the information gained from the survey, the core processes were identified and a graphical process description was created in the form of a process map. After describing the core processes, a product development chart was created and the sub processes were described in the next sub level. Finally process development suggestions were offered to improve the processes. The thesis was conducted mainly as qualitative research because of its nature and the size of the sample. As a result, the concrete documents of the assignment were successfully made.</p> <p>Process descriptions are an important tool for managing everyday activities in the work environment. There are many such routine activities that take place at least partially on an unconscious level. To manage things that can be controlled, it is necessary to perform, lead and manage operations as a processes. With the rise of industrial automation degree, it is more common in the future to use the description of processes to translate real-life phenomena of into a numerical form. A tightening market creates the demand for cost effectiveness and quick design that will give a competitive advantage in the market. Possibly even a direct-made manufacturing design based on a 3D-model creates new dimensions for describing and developing product development processes.</p>		
Keywords/tags (subjects) product development, process, product development process, process development		
Miscellaneous		

Sisältö

1	Johdanto	5
1.1	Opinnäytetyön tausta.....	5
1.2	Moisio Forest Oy	6
1.2.1	Toimiala	6
1.2.2	Tuotteet	6
2	Tutkimusasetelma	9
2.1	Tutkimuksen tavoite.....	9
2.2	Tutkimusote.....	10
2.2.1	Kvantitatiivinen tutkimus	10
2.2.2	Kvalitatiivinen tutkimus	10
2.3	Tutkimussuunnitelma.....	11
2.3.1	Tutkimusongelmat.....	11
2.3.2	Tutkimuksen toteuttaminen.....	11
2.3.3	Aineisto analyysi	12
2.3.4	Tutkimuksen rajaus.....	12
3	Tuotekehitys	13
3.1	Tuotekehitysprosessi.....	14
3.2	Tuotekehitysmenetelmät	15
3.3	Tuotekehitysideat.....	15
3.4	Ideoiden keräys	16
3.5	SFS-EN ISO 9001:2015 -standardi ja tuotekehitys.....	16
4	Prosessit	18
4.1	Prosessien tunnistaminen	18
4.2	Prosessien kuvaamisen perusteet.....	19
4.3	Käytettävät symbolit	20
5	Tuotekehityksen prosessimallit	21

	2
5.1	Spiraalimalli21
5.2	Vesiputousmalli22
5.3	Stage-Gate -malli23
5.4	Prototyypimalli25
5.5	Suppilomalli26
5.6	Mallien valinta27
6	Tutkimuksen toteuttaminen27
6.1	Motivointi27
6.2	Käytäntö28
6.3	Nykytilan kuvas.....28
6.3.1	Haastattelut28
6.3.2	Nykytila29
6.3.3	Ydinprosessien tunnistaminen30
6.4	Tukiprosessit.....31
6.5	Kehittäminen31
7	Tutkimustulokset.....33
7.1	Prosessikartta ydinprosesseista33
7.2	Perustietoja prosesseista35
7.3	Prosessikaavio41
7.4	Osaprosessit tuotekehitys42
7.5	Tuotekehitysideat.....42
8	Johtopäätökset.....44
9	Pohdinta.....45
Lähteet47
Liitteet49
Liite 1.	Haastattelu prosesseista.....52
Liite 2.	Tuotekehityksen osaprosessien kuvaukset.....53

Kuviot

Kuvio 1. ”Moipu 300 F3” -saha- ja saksikatkaus. (Moisio Forest Oy n.d.).....	7
Kuvio 2. ”Moipu Flex” -syöttörullien rakenne. (Moisio Forest Oy n.d.).....	8
Kuvio 3. ”Moipu Steel” -syöttörulla. (Moisio Forest Oy n.d.)	8
Kuvio 4. Moipu Sorterit. (Moisio Forest Oy n.d.)	9
Kuvio 5. Tuotekehityksen tavoiteasettelu. (Tuominen 2016, 81).....	14
Kuvio 6. Prosessin kehitysportaat. (Peuranen 2015, 5.)	19
Kuvio 7. Prosessin kuvastasot. (JHS 152, 2002.)	20
Kuvio 8. Symbolit prosessikuvauksessa. (Muokattu lähteestä JHS 152 2002.).....	21
Kuvio 9. Spiraalimalli. (Wideroos 2005.)	22
Kuvio 10. Ohjelmistosuunnittelun vesiputousmalli. (Niemi, M. n.d.).....	23
Kuvio 11. ”Stage-Gate” -tuotekehitysmalli. (Muokattu lähteestä Cooper 2011, 104)	24
Kuvio 12. Prototyypimallin toteutusperiaate. (Maatta 2010, 10.)	25
Kuvio 13. Suppilomalli kuvattuna. (University of Gambridge. n.d).....	27
Kuvio 14. Moisio Forest Oy:n nykytilan kuvaus.	30
Kuvio 15. Prosessien kehittämisen yleiset vaiheet. (Martinsuo & Blomqvista 2010, 9)	
.....	32
Kuvio 16. Moisio Forest Oy:n prosessikartta ydinprosessit.	34
Kuvio 17. Moisio Forest Oy:n pääprosessit.	35
Kuvio 18. Moisio Forest Oy:n prosessikaavio.....	42
Kuvio 19. MS Teams -näkyvä.	43
Kuvio 20. Sähköpostinäkyvä MS Plannerissa.....	44

Taulukot

Taulukko 1. Ydinprosessit ja selitteet kirjallisessa muodossa.....	31
Taulukko 2. Idea prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen 2015.)	36
Taulukko 3. Ideoiden keräys prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)	37
Taulukko 4. Ideoiden käsittely prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.) ...	37

Taulukko 5. Prototyypin suunnittelu prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.).....	38
Taulukko 6. Prototyypin valmistus prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)	38
Taulukko 7. Prototyypin testaus prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)	39
Taulukko 8. Palautteen käsittely prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015)	39
Taulukko 9. Piirustusten viimeistely prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.).....	40
Taulukko 10. Tarvittava dokumentaatio prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.).....	40
Taulukko 11. Markkinointimateriaali. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)	41

1 Johdanto

1.1 Opinnäytetyön tausta

Jotta yritys voisi paremmin hallita liiketoimintaansa, tulisi sen kiinnittää huomiota yrityksessä tehtävien toimintojen suorittamiseen, seurantaan ja mittaamiseen. Prosessimaisella lähestymistavalla saavutetaan halutut tulokset varmemmin. Toimintoja tulisi hallita ja käsitellä toisiinsa liittyvinä prosesseina, jotka toimivat yhtenäisenä järjestelmänä. Tarve tälle opinnäytetyölle syntyi toimeksiantajan: Moisio Forest Oy:n toimesta. Yritys koki tarpeelliseksi, että sen tuotekehitysprosessi kuvattiin ja sitä kautta saatiin kehityskohtia esille.

Prosessien kuvaamisella saadaan yrityksen päivittäiset toiminnot tuotua esille. Rakenteissa piilossa olevat prosessit ovat monesti rutiininomaisia toimintoja, joita ei tule välttämättä ajateltua vasta, kun niiden kuvaamisen jälkeen. Prosessien esille tuominen mahdollistaa toimintojen suorittamisen siten, että ne tapahtuvat toistettavasti ja laadukkaasti. Organisaation eri prosessien välille voidaan luoda mittareita, jotka helpottavat niiden seuraamista. Kuvatut prosessit ja mittarit luovat hyvän pohjan lähteä kehittämään yrityksen toimintaa. Kehitysmetodit voivat liittyä esimerkiksi prosessien muokkaamiseen, yhdistämiseen ja automatisointiin. Automatisoinnilla tarkoitetaan tässä yhteydessä valmistukseen liittyvällä sekä tietoteknisellä sektorilla tapahtuvaa automaatioita.

Prosessimainen lähestymistapa mahdollistaa myös nykyään paljon esillä olevan prosessijohtamisen yritystoiminnassa. Uusien työntekijöiden perehdyttäminen työtehtäviin prosessikuvausten avulla nopeuttaa ja auttaa hahmottamaan yrityksen toimintaa. Toisaalta myös niin sanottu hiljainen tieto voidaan tuoda julki juuri prosessien kuvaamisen avulla.

1.2 Moisio Forest Oy

1.2.1 Toimiala

Pohjoisessa Keski-Suomessa Viitasaarella sijaitseva Moisio Forest Oy on metsäkoneurakointiin, metsäkonealan tuotekehitykseen ja konepajatoimintaan orientoitunut yritys. Sen historia juontaa juurensa 1967-luvulle, jolloin Juha Moisio aloitti urakoi-
maan maataloustraktorilla. Vuonna 2005 kansainvälisen kasvun myötä nimi muuttui Moisio Forest Oy:ksi. (Moisio Forest Oy n.d.)

Valmistustoiminta sai alkunsa 1980-luvun loppupuolella, minkä johdosta syntyi ensimmäinen taittuvalla runkorakenteella varustettu harvesterikoura Moipu 700. 1990-luvun loppupuolella alkoi ajokoneisiin soveltuvan harvesterikouran suunnittelu, jonka tuloksena syntyi Moipu 400 -korjuukoura. Edellä mainitusta kourasta syntyi 2000-luvun alussa energiapuun keruuseen soveltuva korjuukoura: Moipu 400E. Uusin markkinoilla oleva koura on Moipu 240 efi, joka on täysin sähköttömällä ohjauksella toteutettu kouramalli. (Moisio Forest Oy n.d.)

Moisio Forest Oy:n liiketoiminta jakautuu maantieteellisesti siten, että konepajatoiminta on nykyisin mustansuon teollisuusalueelle. Suovanlahdella sijaitsevassa toimipisteessä on edelleen yrityksen omien metsäkoneiden huolto, sekä kourien asennukset (Moisio Forest Oy n.d.). Yritys työllistää tällä hetkellä 14 henkilöä. Tuotannossa on 7 työntekijää, metsäkoneurakoinnissa on 2 työntekijää ja 5 henkilöä on hallinto-, johto- ja suunnittelutehtävissä.

1.2.2 Tuotteet

Moipu -kourat

Moipu -kourat ovat energiapuunkorjuuseen kehiteltyjä kouria. Ne muodostavat modulaarisesti suunnitellun tuoteperheen, josta voidaan löytää asiakaslähtöisesti sopiva ratkaisu erilaisiin käyttötarkoituksiin. Kouria on mahdollista saada kahdella eri katkaisumenetelmällä tai niiden yhdistelmänä. Energiapuun katkaisu tapahtuu saksilla ja vastaavasti ainespuuta voidaan katkaista sahalla. Kouriin on mahdollista asentaa myös lisälaitteita esimerkiksi värimerkkausta, mittausta ja kannonkäsittelyä varten. (Moisio Forest Oy n.d.)

Kourat voidaan jakaa perusrungoltaan neljään eri luokkaan painon perusteella. Kourat ovat noin 300-900 kg väliltä ja ne ovat suunniteltuja eri koneisiin sekä käyttökoh-teisiin. Kourat toimivat hydraulikalla, jota ohjataan useimmissa kourissa sähköisesti. Ohjaus toteutetaan siten, että käytetään peruskoneen omaa ohjausta tai vaihtoehtoisesti yrityksen kehittämää Moipu Control -ohjausjärjestelmää. (Moisio Forest Oy n.d.)

Moipu 240 EFI

Kyseinen koura on ajokoneisiin ja isoihin traktoreihin kehitelty kouramalli. Katkaisu tapahtuu giljotiinikatkaisuna kuormaleukojen ja erillisten keräilykypälien avustamana. Keräilykypäleet mahdollistavat useamman puun yhtäaikaisen keräilyn. Kyseinen kouramalli on poikkeuksellinen siinä mielessä, että se toimii sähköttömällä ohjauksella. Käytännössä tämä tarkoittaa hydraulikkalohkon sisäistä logiikkaa, joka ohjautuu paineen välityksellä. (Moisio Forest Oy n.d.)

Moipu 300 -sarja

Tämä on yrityksen myydyin kouramalli (ks. kuvio 1). Optimaalinen puun koko on 5-25cm ja puhtaaksi karsinta 35cm paksulle puulle. Kyseessä on myös syöttörullilla varustettu koura, jota saa kolmella eri katkaisuvaihtoehdolla: giljotiinikatkaisulla, saha-katkaisulla tai niiden yhdistelmänä. Koura soveltuu raskaisiin/keskiraskaisiin kuorma-traktoreihin, harvestereihin ja kaivureihin. (Moisio Forest Oy n.d.)



Kuvio 1. "Moipu 300 F3" -saha- ja saksikatkaus. (Moisio Forest Oy n.d.)

Moipu -syöttörullat

Syöttörullat jakautuvat kahteen pääryhmään Moipu Flex:iin ja Moipu steel:iin. Flex -rullat jakautuvat vuorostaan kahteen päälajiin vetolapun perusteella (ks. kuvio 2).

Merkittävimpana erona näiden kahden vetolapun välillä on piikkiin koneistetun stopparipinnan syvyys. Standardi pitolapuissa koneistuspinta on 4mm piikin korkeudesta, ja aggressiivisessa pitolapussa koneistuspinta on 10mm piikin korkeudesta. (Moisio Forest Oy n.d.)

Lisäksi on paksumpikuorisia puita varten Moipu Steel –"riparullat", joissa on 11mm syvyinen stopparipinta (ks. kuvio 3). Avoimen rakenteensa ansiosta rulla pysyvät puhtaana kuoresta ja ovat toisaalta myös kevyitä. "Flex" -rullista on myös saatavana pulttikiinnitteisillä lapuilla varustettuja rullia, jotka mahdollistavat huoltotoimenpiteiden suorittamisen. (Moisio Forest Oy n.d.)



Kuvio 2. "Moipu Flex" -syöttörullien rakenne. (Moisio Forest Oy n.d.)



Kuvio 3. "Moipu Steel" -syöttörulla. (Moisio Forest Oy n.d.)

Moipu Sorterit

Sorterit ovat ajokoneen kuormatilan jakamiseksi kehitetyt pulttiliitoksella kiinnitettävät ja kääntyvät "lisäpankot" (ks. kuvio 4). Kuormatilan jakamisella saavutetaan tehokas puiden lajittelumahdollisuus. Sorterit käyvät erilaisten kiinnitysosien ansiosta useisiin eri ajokoneisiin. Kun puutavaran lajittelua ei tarvita, voidaan sorterit kääntää kätevästi esimerkiksi kourassa olevien puiden avulla sivuun. (Moisio Forest Oy n.d.)



Kuvio 4. Moipu Sorterit. (Moisio Forest Oy n.d.)

2 Tutkimusasetelma

Käytännön ilmiö on pohjana tutkimusongelmalle, jonka ratkaisemiseksi vaaditaan asiayhteyden ja ongelman syiden selvittämistä. Kehittämistutkimus ja toimintatutkimus ovat muodoltaan ratkaisukeskeisiä. Niillä joko poistetaan ongelma tai parannetaan vallitsevaa olotilaa. Aiheeseen liittyvä olemassa oleva tutkimus ja teorit ovat keskeisessä roolissa ongelmanratkaisua ajatellen. Aineisto kerätään tutkimuksen tarkoitusta parhaiten palvelevilla menetelmillä ja analysoidaan todellisen ongelman löytämiseksi. Tutkimusongelmien muuttaminen kysymyksiksi helpottaa vastausta ongelmiin. (Kananen 2015, 11-12.)

2.1 Tutkimuksen tavoite

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on synnyttää tietoperustaan pohjautuvien kehitysehdotuksien mukainen prosessikartta, prosessikaavio ja prosessien osakuvauksia. Tutkimustyö toteutetaan kronologisessa järjestyksessä siten, että aluksi kartoitetaan yrityksen nykytila mahdollisimman tarkasti ja keskeiset toiminnot pyritään kuvaamaan. Tämän jälkeen tarkastellaan yrityskohtaisella tasolla tuotekehityksen prosessimalleja.

Keskeisessä asemassa opinnäytetyötä ajatellen on myös SFS EN ISO 9001:2015 -standardi, jota tarkastellaan tuotekehityksen näkökulmasta. Opinnäytetyön tarkoituksena

on lisäksi avata lähtökohtia prosessimaiselle toiminnalle muillakin yrityksen sektoreilla. Tuotekehitysprosessi toimiikin mallinna toteutettaessa muita prosessikuvauksia. Prosessien oikeaoppiseen mallintamiseen ja siihen tarvittaviin työkaluihin paneudutaan opinnäytetyössä. Yhtenä tavoitteena on myös tuoda prosessijohtamista esille etäisesti.

2.2 Tutkimusote

2.2.1 Kvantitatiivinen tutkimus

Kvantitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan määrällistä tutkimusta, jossa johtopäätökset rakentuvat aiempien tutkimusten pohjalta. Myös aiemmin esitetyt teoriat, käsitteiden määrittelemine sekä hypoteesin esittäminen ovat tunnistettavia piirteitä laadullisten tutkimusten keskuudessa. Oleellista on myös koejärjestelyjen ja aineiston keruun suunnittelu siten, että havaintoaineisto on validia määrälliseen, numeeriseen mittaamiseen. Koehenkilöiden tai tutkittavien henkilöiden joukosta määritellään koehenkilömäärittelyjen ja otantasuunnitelmien mukainen perusjoukko, johon tulosten tulee pohjata. Tästä perusjoukosta otetaan vuorostaan otos. Muuttujat taulukoidaan ja aineisto saatetaan muotoon, jossa se on tilastollisesti käsiteltävissä. Päätelmät tehdään pohjaten havaintoaineiston tilastolliseen analysointiin. Tuloksia kuvataan muun muassa prosenttitaulukoin ja niiden merkitsevyys testataan tilastollisesti. (Hirsjärvi, S., Remes, P., Sajavaara, P. 2007, 136.)

2.2.2 Kvalitatiivinen tutkimus

Kvalitatiivinen tutkimus tarkoittaa laadullista tutkimusta, joka Hirsjärven ym. (2007, 160.) mukaan on kokonaisvaltaista tiedonhankintaa. Aineisto kootaan luonnollisissa ja todellisissa tilanteissa. Ihmistä suositetaan tiedonkeruun instrumenttina ja tutkija luottaa omiin havaintoihinsa sekä keskusteluihin tutkittavien kanssa enemmän, kuin mittausvälineillä saatavaan tietoon. Tätä perustellaan ihmisen kykynä sopeutua vaihteleviin tilanteisiin. Tutkija pyrkii paljastamaan odottamattomia seikkoja, minkä takia lähtökohtana teorian ja hypoteesin testaamisen sijaan on aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Tutkija ei priorisoi aineistoa tärkeyden perusteella. Suosiossa ovat metodit, joissa tutkittavien näkökulmat tulevat esille.

Varsinainen tutkimussuunnitelma on joustava ja suunnitelmat muuttuvat olosuhteiden mukaisesti. (Hirsjärvi ym. 2007, 160.)

2.3 Tutkimussuunnitelma

2.3.1 Tutkimusongelmat

Tutkimuksen tarkoituksena on vastata seuraaviin ongelmiin, jotka ovat sidoksissa taloudellisiin sekä epäsuorasti valmistus-tekniisiin asioihin:

1. Mitenkä kuvata tuotekehitysprosessi?
2. Kuinka kehittää tuotekehitysprosessia?
3. Kuinka käsitellä tuotekehitykseen liittyvät ideat?

Tutkimuskysymykset voisi esittää ongelmien pohjalta seuraavassa muodossa:

1. Mitä, miten ja miksi kuvataan tuotekehitysprosessia ajatellen?
2. Mitkä ovat yrityskohtaisella ja -teknologisella tasolla keskeisiä kehityskohteita tuotekehitysprosessin näkökulmasta?
3. Mitenkä priorisoidaan, säilötään ja käsitellään tuotekehitysideat?

2.3.2 Tutkimuksen toteuttaminen

Kehittämistutkimuksessa keskeisenä ajatuksena on sen pyrkiminen muutokseen ja sitä kautta tuottamaan toimivia käytännönratkaisuja. Toiminnan, tuotteiden, palveluiden ja prosessien jatkuva parantaminen on oleellisessa roolissa yritysten ja organisaatioiden toimintaa. Väylä kehittämistyön saattamiseksi näkyvään muotoon on kehittämistutkimus. Muutostarve synnyttää herätteen kehittämistutkimukselle. Oleellista kehittämistyössä on se, että siihen liitetään tutkimus, tutkimusprosessin ja -tulosten raportointi. (Kananen 2015, 33.)

Tämä opinnäytetyö on kehittämistutkimus, jolla pyritään vastaamaan tutkimuskysymysten pohjalla oleviin tutkimusongelmiin. Tässä opinnäytetyössä aineiston keruu toteutetaan pääosin laadullisin tutkimusmenetelmin, koska tiedonintressinä on saada tietoa, joka auttaa tutkittavan ilmiön/asian ymmärtämiseksi (Vilka 2005, 49.).

Käytännön tason työkaluja ovat haastattelut ja havainnointi. Määrällinen tutkimusote ei sovellu tähän työhän ainakaan sellaisenaan. On mahdollista, että aineiston analysoinnissa sovelletaan määrällisen tutkimuksen aineiston käsittelyyn liittyviä menetelmiä, mikäli se on kerätyn aineiston pohjalta mahdollista ja luotettavaa.

2.3.3 Aineisto analyysi

Aineiston sisältöanalyysi voidaan luokitella Kanasen (2015, 93) mukaan: teoriapohjaiseen luokitteluun, aineistolähtöiseen luokitteluun tai niiden yhdistelmään. Laadullisen aineiston tulkinnassa on monia tapoja, joten on luonnollista, että myös tulkintoja voi olla useita. Vastaavasti määrällisessä aineistossa käsiteltävänä oleva numeerinen data on yksiselitteistä johtuen kurinalaisista tilastotieteellisistä säännöistä. Laadullisen aineiston tulkintaa opastavat tutkimuskysymykset, jotka toimivat suuntaviittoina vastauksien etsimisessä. (Kananen 2015, 94.)

Yleisesti ottaen voidaan puhua, että laadullinen aineisto on pääsääntöisesti tekstiä. Se voi olla myös äänitteitä, kuvia, videoita tai muita ihmisten aikaansaannoksia. Pienen aineistomäärien kohdalla voidaan analysointi toteuttaa siten, että aineistoja käydään läpi useamman kerran yrittäen löytää niistä keskeinen sanoma. Aineistoa koodaamalla, hajottamalla ja tiivistämällä saadaan tekstin joukosta esille oleellista tietoa tutkimusta varten. (Kananen 2015, 88-89.)

Tässä opinnäytetyössä aineiston määrä tulee olemaan pieni, joten aineiston käsittelyssä sovelletaan edellä mainittua tapaa. Aineisto käydään läpi useaan kertaan, jonka pohjalta etsitään tutkimuksen ja käytännön toteutuksen kannalta oleellinen tieto. Analysoinnissa käytetään ”Microsoft Office” -ohjelmistoja. Aineiston keruu tulee toteuttaa siten, että se antaa laadukkaita vastauksia analysoitavaksi.

2.3.4 Tutkimuksen rajaus

Opinnäytetyön rajaus laadittiin yhdessä toimeksiantajayrityksen kanssa. Tämän työn tietoperustan ydin on tuotekehitysprosessin sisällä. Tarkempi rajaus toteutetaan siten, että painotettiin tuotekehitysideoiden käsittelyä. Ideoiden käsittely pitää sisällään niiden säilömiseen, luokitteluun ja toteutukseen liittyviä päätöksiä ja tehtäviä.

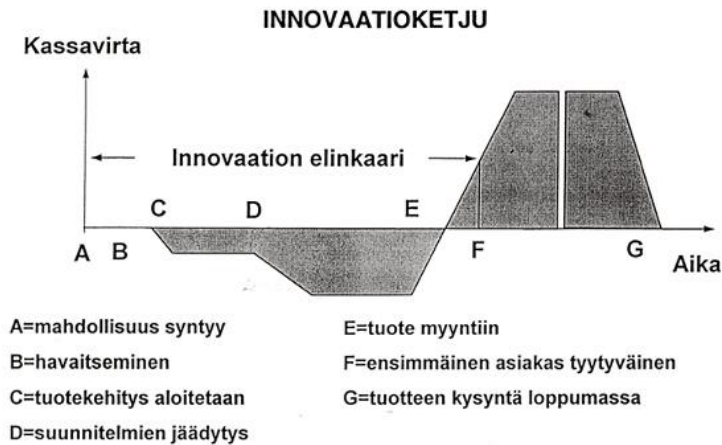
3 Tuotekehitys

Teollista liiketoimintaa kokonaisuudessaan voisi metaforallisesti ajatella säikeiden muodostamana punoksena, jossa säikeet kuvastavat kyseiselle liiketoiminnalle ominaisia toimintoja. Punos pitää sisällään myös toimintaperiaatteita, jotka vaihtelevat yrityskohtaisella tasolla esimerkiksi yrityksen koon ja liiketoiminnan teknologian mukaan. Yksi punoksen säie on tuotekehitys, joka kulkee yhdessä yrityksen muiden toimitojen ja strategian kanssa.

Innovaatiot esiintyvät monimuotoisesti ympäröivässä maailmassa kontekstista riippuen eri muodoissa. Ne voivat olla kaupallisia tuotteita, palveluita, toimintamalleja ja organisointi- tai strategisia toimintatapoja. Arkipäiväisin ilmentymä innovaatiosta lie-nee konkreettinen tuote. Joskus innovaatiot saattavat rakentua täysin uudenlaisen teknologian ympärille, mutta suurin osa niistä kuitenkin on edistysaskelia sekä parannuksia jo olemassa oleviin teknologioihin, tuotteisiin, palveluihin tai toimintatapoihin. (Hietikko 2008, 11.)

Tuotekehitys voidaan ajatella prosessina tai toimintana, jolla on keskeinen vaikutus yrityksen menestymiseen. Tuotekehityksen tulisi olla jatkuva hanke, joka pystyy vastaamaan markkinoiden asettamiin vaatimuksiin tuoden liiketoiminnalle muun muassa pysyvyyttä. Konkreettisesti ajateltuna tuotekehitystoiminnan keskeisenä tarkoituksena on kehittää uusi tai paranneltu tuote. Kilpailuedun saavuttamiseksi on kehitettävä kilpailukykyinen tuote tai vastaavasti kehitettävä jo olemassa olevaa tuotetta eteenpäin. Jälkimmäisen kohdalla tarkoituksena on kehittää edeltäjänsä parempi tuote, joka voi perustua esimerkiksi valmistusteknisiin- tai kustannustehokkaisiin ratkaisuihin. (Jokinen 2001, 9-10.; Ulrich & Eppinger 2012, 2.)

Tuotekehityksen tavoiteasettelu kuviona (ks. kuvio 5):



Kuva 16.

Lähde: Marvin L. Patterson: Accelerating Innovation, NY 1993

Kuvio 5. Tuotekehityksen tavoiteasettelu. (Tuominen 2016, 81).

3.1 Tuotekehitysprosessi

Tuotekehitysprosessi on moniselitteinen kontekstin muodostamasta viitekehiksestä riippuva käsite. Ulrichin ja Eppingerin (2012, 12) mukaan tuotekehitysprosessi on toisiinsa liittyvien askelien jakso, joka muodostaa kokonaisuuden prosessista. Se pitää sisällään esimerkiksi ajattelun, suunnittelun ja kaupallistamisen, jotka voidaan ajatella ydinprosesseina. Vaiheille luonteenomaista on se, että ne ovat ennemminkin älyllisiä ja organisatorisia eivätkä niinkään fyysisiä. Jotkut toimijat seuraavat täsmällisesti ja yksityiskohtaisesti tuotekehitysprosessia, kun taas toiset eivät välttämättä pysty kuvaamaan prosessiensa kulkua. Jokaisella organisaatiolla on omat uniikit prosessinsa ja prosessit voivat vaihdella myös yrityksen sisäisesti riippuen käynnissä olevasta hankkeesta. (Ulrich & Eppinger 2012, 12.)

Hyvin määritelty kehitysprosessi on laadun varmistamisen kannalta hyödyllistä. Prosessi käy läpi tietyt vaiheet tarkastuspisteineen, jolloin toiminnot ovat vakaita ja laadukkaita. Hyvin valitut vaiheet ja tarkastuspisteet luovat pohjan onnistuneen projektin läpiviemiseen. Koordinoinnin ansiosta suunnitelma on henkilöity ja roolit ovat selkeät. Kehitystiimin jäsenet ovat tietoisia heidän panoksensa tarpeen ajankohdasta sekä kelle heidän täytyy jakaa informaatio ja materiaali. Jokainen vaihe on ikään kuin virstanpylväs, joka täytyy saavuttaa. Nämä ajoittuvat koko kehitysprojektin ajalle. Kehitysprosessi on vertailuarvo meneillään olevan kehitystyön arvioimiseksi. Vertaile-

malla todellisia tapahtumia vakiintuneeseen prosessiin saadaan mahdolliset kehityskohteet prosessia johtavan tahon tietoisuuteen. Huolellinen dokumentointi ja vertailutyö meneillään olevan prosessin ja suunnitelman välillä luovat pohjan prosessien kehittämiseksi. (Ulrich & Eppinger 2012, 12-13.)

3.2 Tuotekehitysmenetelmät

Tuotekehitysmenetelmät ovat tärkeässä roolissa yrityksen menestystekijöitä ajatellen. Yleisesti sovellettavat suunnittelumenetelmät ja niiden soveltaminen/kehittäminen ovat tulleet yhä tärkeämmäksi muun muassa tuotteiden elinkaaren lyhenemisen myötä. Elinkaarene lyheneminen on vaikuttanut esimerkiksi siten, että tuotekehitykseen suunnattuja resursseja on täytynyt lisätä. Tavoitteellisesti ajateltuna näillä on pyritty alentamaan kehityskustannuksia, mutta toisaalta myös tuottamaan halvempia ja laadullisesti parempia tuotteita. Myynnin ja valmistuksen vaatimuksen tulee ottaa huomioon suunnittelussa. (Jokinen 1999, 10-11.)

On olemassa tarpeita, jotka luovat herätteen tuotekehitysprojekteille. Markkinapotentiaali on paljon käytetty termi, mutta yleisellä tasolla sitä voisi kuvata eräänlaisena näkemyksenä tietyn markkina-alueen aktiivisuudesta, ostovoimasta ja laadusta. Markkinapotentiaalin selvittämiseen on monia markkinatutkimuksen keinoja ja se voi kattaa suuria tai pieniä segmenttejä. (Kanerva 2007, 7.)

3.3 Tuotekehitysideat

Tuotekehitysideat voivat syntyä markkinoiden luoman herätteen kautta tai vastavasti havaitun teknologisen kehitystarpeen kautta. Potentiaalisten ideoiden syntyyn tarvitaan usein suuri määrä vaihtoehtoisia ideoita. Näiden pohjalta valitaan tapauskohtaisesti paras kehitettäväksi vietävä idea, jota jalostetaan kohti tuotantoa. Myös valmista tuotetta koskevia ideoita voidaan saada asiakkaalta suoraan. Yrityksen sisäiset kehitysehdotukset ovat merkittäviä niin valmistusta kuin loppukäyttäjää ajatellen.

Suurista ponnisteluista huolimatta ideat eivät synny välttämättä väkisin. Jonkin kehityshankkeen syntyminen saattaa vaatia vuosien pitkäjänteistä työskentelyä. Tyypillisesti ideat ovat luonteeltaan yhtäkkiä mieleen tulevia ratkaisuja. Toisaalta vuosien

työskentely saman idean parissa saattaa tehdä sokeaksi ratkaisun löytymiselle. Tieteellisesti ilmaistuna havaintoaineiston ollessa konfliktissa entuudestaan olevan teorian kanssa saattaa syntyä uusi idea. Toisaalta myös vanhaa tietoa tarkasteltaessa uudesta näkökulmasta voi syntyä ideoita ja ajatuksia. (Jokinen 1999, 33.)

3.4 Ideoiden keräys

Ideoiden keräämiseen on kehitetty useita menetelmiä. Ne voidaan lokeroida kahteen pääryhmään, jotka ovat: intuitioon perustuvia ja diskursiivisia menetelmiä. Intuitiiviset menetelmät perustuvat saman tyyppisten eri alojen ilmiöiden yhdistämiseen alitajunnan välityksellä. Diskursiiviset menetelmät taas ovat systemaattisia, joissa tietoisesti yhdistetään ja analysoidaan eri asioita ajatusketjujen avulla. Nämä kaksi eivät ole toistensa vastakohtia, sillä esimerkiksi yksityiskohtien ratkaisu on usein intuitiivista. (Jokinen 1999, 39.)

3.5 SFS-EN ISO 9001:2015 -standardi ja tuotekehitys

Tuotekehitysprosessia ja sen kehitystä ajatellen on syytä ottaa huomioon myös laadunhallinta. ISO-EN 9001:2015 -standardi sivuaa tuotekehitystä laadullisesta näkökulmasta. On tärkeää, että pystyttäisiin toimimaan prosessimaisesti, mutta samassa virkkeessä on syytä todeta, että tämän pitäisi tapahtua samalla laadukkaasti. Kyseinen standardi on ilmestynyt vuonna 2015.

Keskeisenä ajatuksena ISO 9001:2015 -standardissa on pitää sitä yrityksen strategisena valintana, jolla voidaan saavuttaa parempi kokonaisvaltainen suorituskyky. Toisaalta myös se toimii hyvänä perustana kestävästä kehitystä mukaileville hankkeille. Standardissa välineitä ovat prosessit, joiden avulla voidaan luoda yrityskohtaiset prosessikuvaukset ja niiden väliset vuorovaikutussuhteet. Tähän prosessimaiseen toimintamalliin on standardissa sisällytetty myös PDCA-malli takaamaan kehitystä. (SFS EN 9001- 2015, 5.)

ISO 9001:2015 -standardissa määritetään laadunhallintajärjestelmä ja sen prosessit seuraavasti (ISO SFS EN 9001-2015, 12.):

- 1) määritettävä näihin prosesseihin tarvittavat lähtötiedot ja niiltä odotettavat tulokset
- 2) määritettävä näiden prosessien keskinäinen järjestys ja vuorovaikutus

- 3) määritettävä tarvittavat kriteerit ja menetelmät (kuten seuranta, mittaukset ja niihin liittyvät suorituskykyindikaattorit), joilla varmistetaan näiden prosessien vaikuttava toiminta ja ohjaus
- 4) määritettävä näitä prosesseja varten tarvittavat resurssit ja varmistettava niiden saavuus
- 5) määritettävä näihin prosesseihin liittyvät vastuut ja valtuudet
- 6) käsiteltävä riskejä ja mahdollisuuksia kohdassa 6.1 esitettyjen vaatimusten mukaisesti
- 7) arvioitava näitä prosesseja ja toteutettava mahdolliset tarvittavat muutokset, jotta voidaan varmistaa, että nämä prosessit tuottavat niiltä halutut tulokset
- 8) parannettava prosesseja ja laadunhallintajärjestelmää.

Varsinaisesti tätä tutkimusta koskeva osio ISO 9001:2015 -standardissa on kohta, joka käsittelee tuotteiden ja palveluiden suunnittelua ja kehittämistä. Standardi määrittää suunnittelun ja kehittämisen suunnittelun prosessit seuraavasti (SFS EN 9001-2015, 22):

- 1) suunnittelu- ja kehittämistoimintojen luonne, kesto ja monimutkaisuus
- 2) tarvittavat prosessin vaiheet, kuten soveltuvat suunnittelun ja kehittämisen katselmukset
- 3) tarvittavat suunnittelun ja kehittämisen todentamis- ja kelpuutustoiminnot
- 4) suunnittelu- ja kehittämisprosessiin liittyvät vastuut ja valtuudet
- 5) sisäiset ja ulkoiset resurssitarpeet tuotteiden ja palveluiden suunnittelua ja kehittämistä varten
- 6) tarve hallita suunnittelu- ja kehittämisprosessiin osallistuvien henkilöiden välisiä rajapintoja
- 7) tarve ottaa asiakkaat ja käyttäjät mukaan suunnittelu- ja kehittämisprosessiin ohjauksen tasosta
- 8) tuotteiden ja palveluiden tuottamista koskevat vaatimukset
- 9) asiakkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien odotukset suunnittelu- ja kehittämisprosessin ohjauksen tasosta
- 10) dokumentoitu tieto, jota tarvitaan osoittamaan, että suunnittelua ja kehittämistä koskevat vaatimuksen on täytetty

Lisäksi ISO 9001:2015 -standardissa on kohta, joka käsittelee organisatorisella tasolla suunniteltavien ja kehitettävien tuotteiden ja palvelujen vaatimuksia. Myös juridiset velvoitteet ovat mainittu listassa. 25.5.2018 voimaan astuva tietosuoja-asetus tuo mukanaan haasteita joihin yritysten tulee vastata. (Arter, 2018.)

4 Prosessit

4.1 Prosessien tunnistaminen

Prosessien tunnistaminen on ensimmäinen konkreettinen vaihe, jossa selvitetään rakenteissa piilossa olevat prosessit. Prosessien tunnistamiseen on olemassa erilaisia lähestymistapoja. Käytettävän metodin validius riippuu hyvin pitkälti kuvattavasta prosessista ja mitä kuvaksella halutaan tuoda esille. Myöskin kuvattava asia vaikuttaa siihen, mikä lähestymistapa prosessien kuvaamiseen kannattaa ottaa.

On olemassa muun muassa kolme tapaa lähestyä prosesseja: 1. toiminnan analysointi, 2. menestystekijöiden analysointi ja 3. asiakkaan prosessien analysointi. Toiminnan analysoinnissa subjekti on kiinnostunut organisaation toiminnasta. Tässä analyysissä päädytään usein kuitenkin tyypistämään prosessit tuotekehitys-, myynti- ja valmistusprosesseihin. Menestystekijöihin pohjaava analyysi on teoreettisesti hyvä tapa lähteä ajattelemaan prosessien kuvausta, mutta käytännössä on haasteellista löytää oikeat menestystekijät. Haasteen tuo erityisesti yleismaailmalliset maininnat esimerkiksi asiakastytyväisyydestä tai tehokkuudesta, mutta näiden pohjalta on vaikea luoda reaalisia prosesseja. Asiakkaan prosessien pohjalta luodut kuvaukset ovat usein käytännössä hyvä tapa lähteä hahmottelemaan prosesseja. Tavoitteena tässä on löytää mahdollisimman hyvin asiakkaan tarpeita palvelevat prosessit. Ideaalita-pauksessa asiakkaan prosessit fuusioituvat sitä palvelevan organisaation prosesseihin. (Laamanen, 2009. 64-65.)

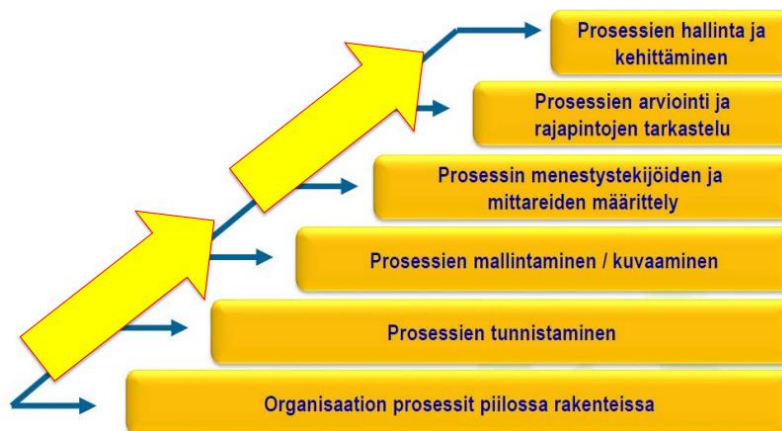
Laamasen (2009, 66) mukaan prosessien tunnistamisen työjärjestys on seuraava:

1. Esitys prosessijohtamisen periaatteista
2. Asiakkaan prosessien läpikäynti
 - i. Luettelo vaiheista
3. Tunnistetaan asiakkaan prosessin päävaiheet
 - i. Toimintatapa muuttuu
 - ii. Uusia ihmisiä mukaan yhteistyöhön
4. Miten organisaatio tuottaa lisäarvoa asiakkaan prosessiin?
 - i. Mikä on prosessin tuote?
 - ii. Miksi prosessia kutsutaan?
 - iii. Mikä on prosessin syöte?
5. Arvioidaan prosessikartta
 - i. Ovatko kaikki oleelliset prosessit mukana?
 - ii. Voidaanko prosesseja yhdistellä?
6. Piirretään prosessikartta

4.2 Prosessien kuvaamisen perusteet

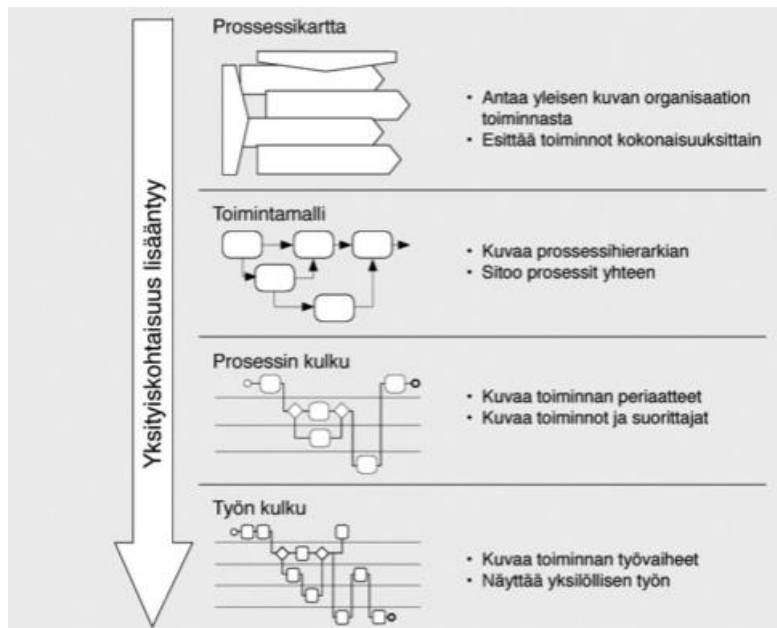
Prosessilla tarkoitetaan joukkoa toisiinsa liittyviä toimintoja, jossa syötteet muuttuvat tuotoksiksi. On olemassa yhtenäisiä suosituksia prosessien kuvaamiseen liittyen. Esimerkiksi julkishallinnollisella puolella on pyritty luomaan yhtenäiset prosessien kuvaamiseen liittyvät ohjeistukset. Prosessien kuvaus toimii välineenä prosessien hallinnalle, johtamiselle ja parantamiselle. Lisäksi prosessien kuvauksen avulla voidaan perehdyttää ja siirtää hiljaista tietoa, jolloin organisaatiosta tulee läpinäkyvämpi. Prosessien kuvaaminen luo mahdollisuuden myös automatisoida ja tätä kautta tehostaa toimintaa. (JHS 152 2002.)

Prosessien kuvaaminen etenee (ks. kuvio 6) siten, että aluksi prosessit ovat piilossa rakenteissa ja ne pyritään tuomaan esille eri vaiheiden kautta. Tunnistamisen, mallintamisen/kuvaamisen jälkeen määritellään prosessien mittarointi. Toiseksi viimeisin vaihe on prosessien arviointi sekä rajapintojen tarkastelu. Viimeisimpänä vaiheena on prosessien hallinta ja kehittäminen.



Kuvio 6. Prosessin kehitysportaat. (Peuranen 2015, 5.)

Prosessien kuvaamisen osalta voidaan käytännössä edetä siten, että tuotoksena syntyy (ks. kuvio 7) konkreettinen graafinen tuotos. Prosessikarttaa voidaan pitää ylimpänä tasona, joka antaa yleisen kuvan organisaation koko toiminnasta. Toimintamalli on taso, joka kertoo toiminnot ja niiden hierarkian. Prosessin kulku on vaihe, jossa tulee esille toiminnan periaatteet. Tällä tasolla tulee myös ilmi toimintojen suorittajat. Työn kulku on taas alakäsitemalli prosessin kululle, jossa kuvataan toiminnan työvaiheet.



Kuvio 7. Prosessin kuvastasot. (JHS 152, 2002.)

4.3 Käytettävät symbolit

On yrityksen päätettävissä mitä symboleita käytetään prosessien kuvaamiseen. Kuitenkin prosessien graafisessa kuvaamisessa käytettävät symbolit ovat tyyliltään samankaltaisia. Tässä opinnäytetyössä sovelletaan OMG:n (Object Management Groupin) BPMN (Business Process Modeling Notion) version 1.1 mukaisia symboleita. Näitä käytetään sovelletusti prosessien kulun kuvaamiseen. Esitystapa on valittavissa kuvattavan kohteen mukaan. Myöskään erityistä värikoodausta ei käytetä prosessien kuvaamisessa sen tulkitsemista heikentävän vaikutuksen takia. (JHS152 2002)

Toimijoiden erottamiseksi voidaan käyttää esimerkiksi "uimarataa". Ne ovat vaakasuuntaisia ja käsittävät kunkin toimijan/roolin vastuun tietyssä prosessin vaiheessa (ks. Kuvio 8). Toimija tarkoittaa prosessin tietyn osan suorittamisesta vastuussa olevan organisaation osaa. Toimijaa ei tule henkilöidä eikä asettaa organisatorisin perustein. Tietojärjestelmäkin voi olla toimija. Myös eri toimijat voivat olla joko yksin tai yhdessä integroituneena muodostaen altaan. Toimijat erottaa toisistaan kaaviomallinnuksessa tyhjä tila.



Kuvio 8. Symbolit prosessikuvauksessa. (Muokattu lähteestä JHS 152 2002.)

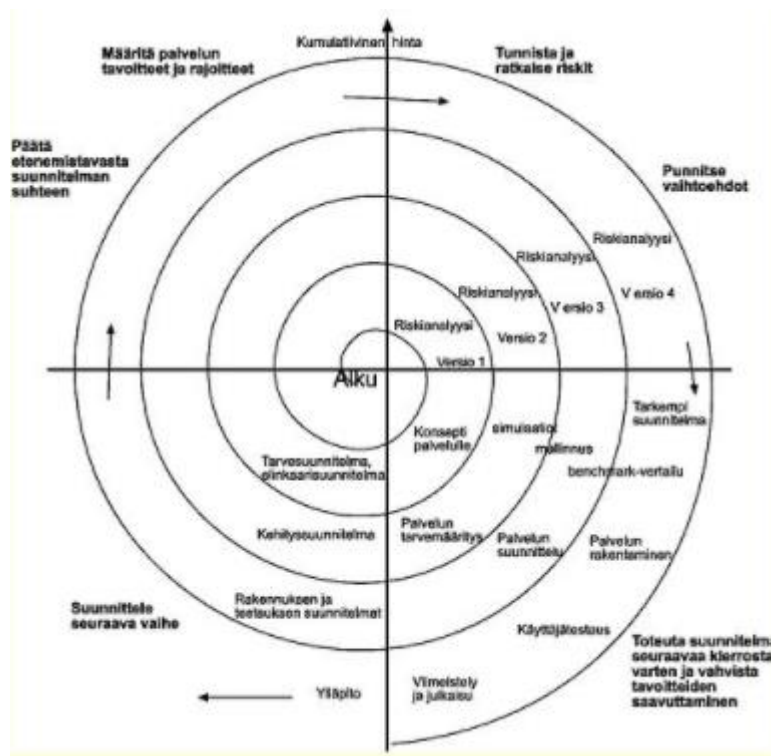
5 Tuotekehityksen prosessimallit

Prosessimallit ovat tuotekehityksen viitekehityksessä malleja, jotka auttavat prosessoimaan tuotekehitystä. Yhteistä eri malleille on se, että niillä pyritään luomaan tehokas, edullinen ja ”oikea” tapa lähestyä tuotekehitystä. Eri prosessimallit soveltuvat tietyn tyyppisiin yrityksiin esimerkiksi teknologiaperusteisesti tai valmistettävien tuotteiden luonteen mukaisin perustein. Yleisesti ottaen yhteistä prosessimalleille on se, että niillä on tietty etenemisjärjestys omine tehtävineen ja dokumentointi on keskeisessä roolissa.

5.1 Spiraalimalli

Spiraalimalli on tuotekehityksen prosessimalli, joka iteratiivisesti lähestyy kehitettävää asiaa tuottaen iterointikierrosten välillä useita prototyypppejä. Tässä mallissa riskien hallinta on korostunut ja malli on ylipäättään systemaattisesti ratkaisua hakeva. Jokaisen syklin aikana riskit vähenevät ja prosessi kehittyy jatkuvasti. Mallin ongelma on kuitenkin vaiheiden aikataulut, koska niiden syntyä ja mittaamista on vaikea määrittää. Suunnittelu voi olla etenkin aluksi hidastempoista. (Tervakari 2008.)

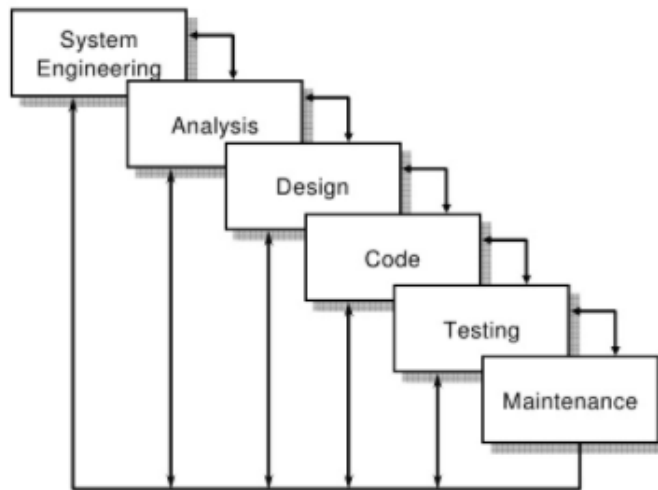
Spiraalimalli ei sovellu parhaalla mahdollisella tavalla tämän opinnäytetyön haetuksi prosessimalliksi (ks. kuvio 9). Se soveltuu paremmin ohjelmistopuolen tuotekehitykseen. Malli voi olla suhteellisen hidas ja kallis toteutettava etenkin kone- ja metallituoteteollisuuden piirissä. Tulevaisuudessa kun prototyyppien valmistaminen kehittyy entisestään 3D-tulostamisen myötä saattaa kyseinen malli olla potentiaalinen vaihtoehto.



Kuvio 9. Spiraalimalli. (Wideroos 2005.)

5.2 Vesiputousmalli

Vesiputousmalli on prosessimalli erityisesti ohjelmistotuotannon puolella, jossa suunnitteluvaihe pitää sisällään myös tuotannon vaiheet (ks. kuvio 10). Tässä mallissa suunnittelu tapahtuu vaiheittain lineaarisesti siten, että suoritusjärjestys on ennalta määrätty. Käytännössä edelliseen vaiheeseen ei palata, mutta jokaisen vaiheen päätyttyä suoritetaan arviointi. Yksinkertaisuuden ja selkeyden takia tämä soveltuu hyvin tavoitteiltaan yksiselitteisiin ja selkeisiin projekteihin. Tosin todellisuudessa reaali maailman ongelmat eivät ole välttämättä lineaarisia ja tarkastukset tekevät mallista hieman kankean. Lisäksi loppukäyttäjät saa valmiin tuotteen käyttöönsä myöhään. Tämän johdosta halutut muutokset voivat käydä kalliiksi. (Tervakari 2008.)

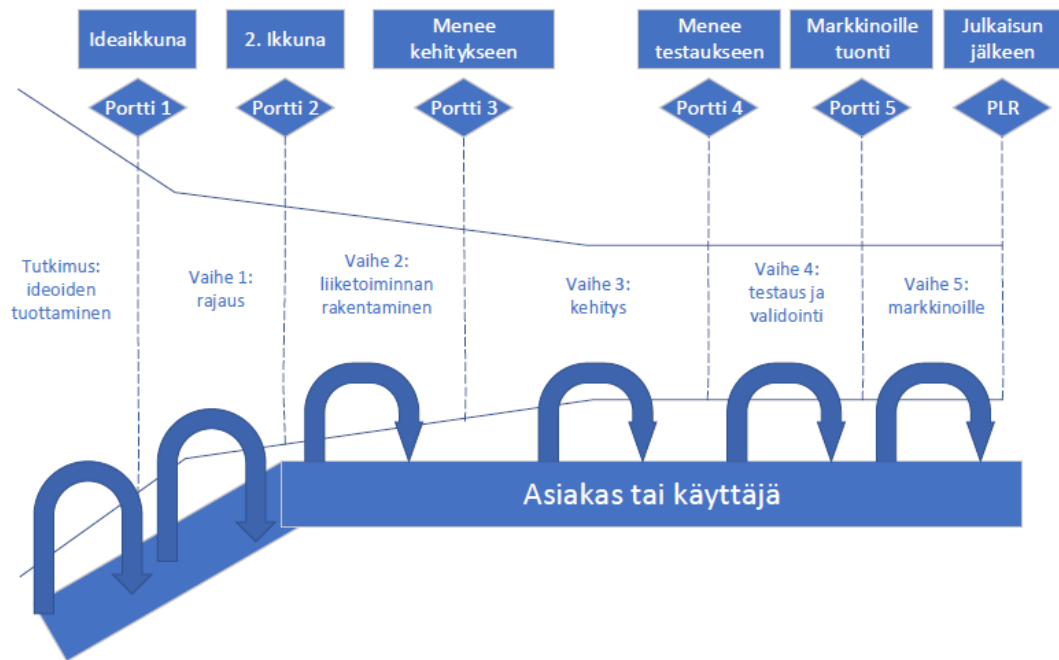


Kuvio 10. Ohjelmistosuunnittelun vesiputousmalli. (Niemi, M. n.d.)

5.3 Stage-Gate -malli

Stage-Gate malli on käsitteellisesti ja operationaalisesti tarkasteltuna tapa viedä uusi tuote ideatasolta markkinoille. Se on myös eräänlainen ohjeistus tuotekehitysprosessin läpiviemiseksi tehokkaasti (Cooper, R. 2011. 83). Se sisältää kuusi kehityskaskelta tarkastusportteineen, jotka ohjaavat tuotekehitysprosessia ideasta valmiiksi tuotteeksi. Kehityskaskelia voidaan luonnehtia vaiheina (ks. kuvio 11), joissa kerätään kullekin vaiheelle oleellista tietoa projektin eteenpäin viemiseksi (Cooper, R. 2011. 99). Tarkastusporttien kohdalla tuodaan kaikki informaatio esille ja tehdään strategisia päätöksiä jatkon suhteen. Portti toimii päätöskohtana, jossa voidaan tehdä ainakin seuraavia päätöksiä: Go, Kill, Hold ja Recycle (Cooper 2011, 102).

Kyseisessä mallissa tuotekehitysprosessi on jaettu pienempiin osakokonaisuuksiin, joka helpottaa koko projektin hallintaa. Jokaisella vaiheella on kuitenkin oma spesiaali osa-alue informaation keräämisen suhteen. Tarvittavan informaation keräämisen kannalta on eduksi, että tietoa kerätään useilta eri osa-alueilta. Näin prosessista tulee mahdollisimman monipuolinen ja huomioitavat asiat tulevat paremmin esille. Näitä osa-alueita voivat olla esimerkiksi markkinat, talous ja teknis-tieteellinen sektori. Prosessin edetessä myös hinta kasvaa, joka tietysti on selviö, kun puhutaan tuotekehityksestä ylipäätään.



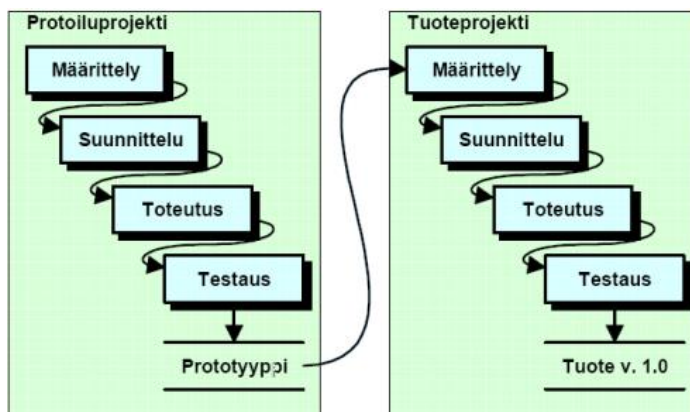
Kuvio 11. "Stage-Gate" -tuotekehitysmalli. (Muokattu lähteestä Cooper 2011, 104)

0. Vaihe toimii herätteenä ja alustavana vaiheena prosessin käynnistämiseksi. Tässä vaiheessa ideoita kerätään paljon ja suoritetaan alustava tarkastelu. Tarkastelu voi käsitellä teknologiaa, taloutta ja niin edelleen.
 - a. Ensimmäinen portti on päätöskohta, jossa projektin resurssit päätetään ja prosessi laitetaan alulle. Edellyttää myönteisen päätöksen. Projektin etenemisen suunnittelua ja tarkastuslistan luomista.
1. Vaihe on kartoitusta varten, jossa selvitetään tarkemmin tekniset ja markkinoihin liittyvät yksityiskohdat. Tässä vaiheessa myös tehdään nopea rajaus projektin suhteen. Vaiheen kesto on noin 10-20 henkilötyöpäivää.
 - a. Toinen portti on hieman saman tyylinen kuin ensimmäinen, mutta tarkastelu on tiukempaa. Tarkastellaan täytettävät kriteerit, asiakastarkastelua, tekniset tarkastelut ja taloudelliset alustavat laskelmat.
2. Liiketoimintatapaus avaa tuotekehityksen ja tässä vaiheessa se perustetaan. Tämä vaihe on yksityiskohtainen ja se määrittää selkeästi tuotteen. Kohdemarkkinoiden selvitystä, tuotekonseptin rajausta ja asiakastarpeiden selvitystä.
 - a. Tämä on viimeinen portti ennen kuin tuotekehitysvaihe alkaa. Viimeinen vaihe, jossa voidaan lopettaa projekti ilman kalliita kuluja. Kehityssuunnitelma, alustava operaatio- ja markkinointisuunnitelma.
3. Kehityssuunnitelman käyttöönotto ja tuotteen fyysinen kehitys. Testejä joilla varmistetaan tuotteen validius. Tämän vaiheen lopussa tuotoksena testattu prototyyppi. Myynti ja asiakaspalaute etenevät rinnakkain teknisen toteutuksen kanssa tässä vaiheessa. "Rakenna-testaa-palaute-tarkistus" -iterointi asiakkaan kanssa kaikista kehitysvaiheista. Yksityiskohtainen testauksen suunnittelu, markkinoille vieminen, tuotannon ja sen laitteiden tarkastelu. Talousanalyysi valmis säännösten, lakien ja patenttien selvittämisen myötä.

- a. Tämän portin tarkoituksena on tarkistaa kehitys ja kiinnostus tuotetta kohtaan. Myös laadullinen tarkastelu tässä vaiheessa. Uudelleen käynnistää taloudellisen tarkastelun uuden tarkemman datan pohjalta. Testaus ja validointi määrityksien tarkastelu seuraavaan vaiheeseen. Yksityiskohtainen myynti- ja tuotantosuunnitelma.
4. Tämä vaihe testaa ja validoi projektin elinkelpoisuuden. Se tarkoittaa käytännössä varsinaista tuotetta, tuotantoa, asiakkaan hyväksyntää ja taloudellisia seikkoja. Viisi seuraavaa toteutetaan ainakin tässä vaiheessa: tuotetestaus, kenttäkokeet, pilotti-tuotanto, simuloitujen testimarkkinat ja päivitetty talousanalyysi.
 - a. Avaa portin kaupallistamiseen markkinoille laskun myötä ja täyden tuotannon alkamisen. Tämä portti keskittyy toimintojen laatuun. Portin läpäisyn kannalta on oleellista, että 4. vaihe on onnistunut ja projekti on valmis 5. vaiheeseen. Mahdollisesti tuotteen elinkaaren suunnittelu.
 5. Tässä vaiheessa suunnitellaan tuotteen markkinoille laukaisu ja tuotantoon liittyvät asiat lopullisesti. Logistiikka on suunniteltu ja myynti alkaa.
 6. Julkaisun jälkeinen tarkastelu tehdään noin 6-8kk kuluttua, kun tuote on ”perinteinen” tuote. Tässä vaiheessa saadaan myös todellista kokonaisvaltaista tietoa liittyen tuotteeseen. Esimerkiksi tuotot, kustannukset ja yleinen palaute ovat oleellinen osa tätä vaihetta. (Cooper 2011, 103-111.)

5.4 Prototyypimalli

Prototyypimalliksi voidaan kutsua sellaista toimintamallia, jossa tuotteen piirrettä kokeillaan käytännössä ennen konkreettisen tuotteen rakentamista. Jos kyseessä olevalle tuotteelle on vaatimuksena uusi teknillinen toteutustapa, prototyypimalli on oikea lähestymistapa projektia ajatellen. Myös epäselvät asiakasvaatimukset saattavat puoltaa päätöstä prototyypimallin puoleen. (Maatta 2010, 9.)



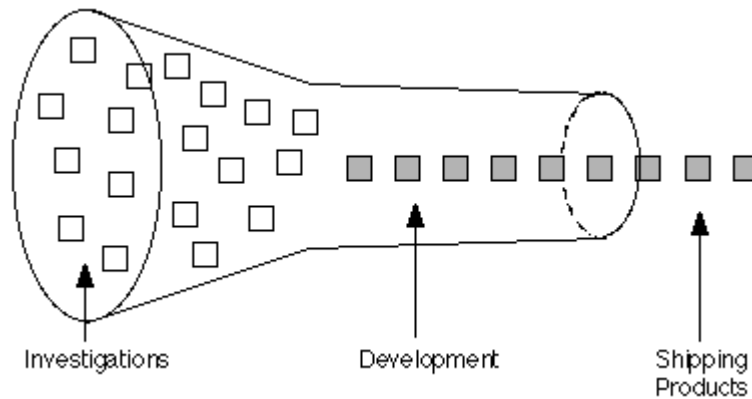
Kuvio 12. Prototyypimallin toteutusperiaate. (Maatta 2010, 10.)

Yläpuolella olevassa kuviossa (ks. kuvio 12) on esitetty prototyypimallin vaiheet määrittelystä kohti ensimmäistä tuoteversiota. Esimerkissä kuvataan vasemmalla puolella protoiluprojektin vaiheet määrittelystä prototyypiksi. Vastaavasti oikealla puolella on kuvattuna tuoteprojekti, jossa vasemmanpuoleisten vaiheiden tavoin prototyypistä luodaan tuotteen ensimmäinen versio. Mallia käyttämällä saadaan äkkiä aikaan konkreettista jälkeä, mutta se ei välttämättä korreloi sen kanssa, että onko tuote valmis. Ideana on kuitenkin tuoda julki alkuvaiheessa projektin kannalta oleellinen tieto, jotta se voidaan ottaa huomioon paremmin.

5.5 Suppilomalli

Suppilomallin ajatuksena yleisesti ottaen on se, että laajasta joukosta ideoita aletaan tutkimusten pohjalta seulomaan sopivia ideoita tuotekehityksen kautta kohti valmista tuotetta/tuotteita (ks. kuvio 13). Kuten muissakin tuotekehitys prosesseissa ja projekteissa, tavoitteena on vastata markkinoiden tarpeisiin taloudellisesta tai valmistuksellisesta näkökulmasta. Yksikertaisimmassa muodossaan se tarjoaa suppilomaisen ratkaisun, jossa kehitysvaihtoehtoja luodaan ja seulotaan sekä lopulta yhdistetään tuotekonseptiksi. Suppilon hallintaan liittyy kolme oleellista tehtävää. Ensimmäinen niistä on suppilon suuaukon leveyden kasvattaminen. (University of Cambridge. n.d.)

Jotta se voidaan tehdä, täytyy myös organisaation laajentua saavuttaakseen laajempi tietopohja ja tiedonsaanti. Tietopohjan ja tiedonsaannin kasvu mahdollistaa uusien ideoiden ja tuotteiden syntymisen. Toinen haaste on kaulan kapeus, jonka takia joudutaan seulomaan ja keskittämään resurssit kaikista potentiaalisimpiin vaihtoehtoihin. Kolmas haaste on varmistaa se, että hankkeet toimivat ennalta määrättyllä tavalla. (University of Cambridge. n.d.)



Kuvio 13. Suppilomalli kuvattuna. (University of Gambridge. n.d)

5.6 Mallien valinta

Kuten sanottu mallin valintaan vaikuttavia tekijöitä on laaja repertuaari. Merkittävimpiä valintakriteereitä ovat yrityksen koko ja vallitseva teknologia, johon kyseessä oleva yritys kuuluu. Tässä opinnäytetyössä käsitellään kone- ja metalliteollisuuden piiriin kuuluvaa yritystä. Ennen mallin valitsemista olisi hyvä selvittää tavoite ja mitä sillä haetaan. Kuten yrityksen muidenkin toimintojen kohdalla, myöskään valittu malli ei saisi olla vastaan yleistä yritysstrategiaa. Kun haluttu tavoite on määritelty, olisi syytä listata tarkemmat vaatimukset. Kokonaiskuvauksen perusteella valitaan haluttu malli ja suoritetaan käyttöönotto.

6 Tutkimuksen toteuttaminen

6.1 Motivointi

Tärkeänä osana tekemistä on motivaatio. Motivaatio yleisellä tasolla voi olla sisäistä tai ulkoista. Sanotaan että ulkoinen motivaatio kantaa pidemmälle ja sitä kautta saavutetaan parempia lopputuloksia. Prosessien kuvaamisella haetaan luonnollisesti joltain kehitystä liiketoimintaan ja tämän pitäisi olla jo sinänsä motivaattorina toteuttaa prosessikuvauksia. On kuitenkin syytä tarkastella hieman tarkemmin miksi prosesseja kannattaa kuvata. Aina ei välttämättä tule ajateltua kaikkia mahdollisuuksia, joten on syytä kirjata ylös joitain kohtia.

On mielekästä lähteä liikkeelle yrityksen visiosta ja sen saavuttamisesta. Prosessikuvaus voidaan ajatella strategian tuomiseksi näkyvään muotoon. Prosessikuvausten ja strategian tulisi olla toisiaan tukevia. Myös prosessimaisella toiminnalla saavutetaan asiakkaan luomat vaatimukset paremmin. Prosessien avulla voidaan varmistaa riittävän laadun tekeminen ja ympäristöön liittyvät asiat. Ongelmiin saadaan tehokkaampi ratkaisu. Oma rooli organisaatiossa hahmottuu paremmin ja oman toiminnan seuraaminen/kehittäminen mahdollista. Hiljainen dokumentoimaton tieto tallentuu ja perehdyttäminen työtehtävään nopeampaa. (Peuranen 2015)

6.2 Käytäntö

Tutkimusosa toteutettiin Microsoft Excel -taulukkolaskentaohjelmalla. Lisäksi prosessikuvauksissa käytettiin Microsoft Visiota graafisten tuotosten tekemiseen. Tutkimuksen tarkoituksena oli luoda prosessikartta, prosessikaavio ja osaprosessikuvaukset. Toteutuksessa sovellettiin tietoperustan mukaisia menetelmiä sekä haastattelujen pohjalta analysoituja tietoja. Opinnäytetyön toteutus pohjautui tietoperustaltaan ISO SFS EN 9001:2015 standardin mukaisiin toimintaperiaatteisiin, sekä Laamasen: ”Johda liiketoimintaa prosessien verkkona” -kirjaan.

Toteutuksessa hyödynnettiin myös JHS 152 -prosessien kuvaamiseen liittyvää materiaalia. Sekaannusten välttämiseksi on kuitenkin syytä mainita, että tähän liittyen termien kohdalla on eroavaisuuksia. JHS 152 -mukaisessa prosessien kuvaamisessa käytetään termiä toimintamalli, kun taas tässä opinnäytetyössä käytetään prosessikaavio. Käytännössä edettiin tietoperustassa mainitun (ks. kuvio 5) prosessin kuvaamisen opastuksen mukaan toteuttaen eri vaiheet.

6.3 Nykytilan kuvas

6.3.1 Haastattelut

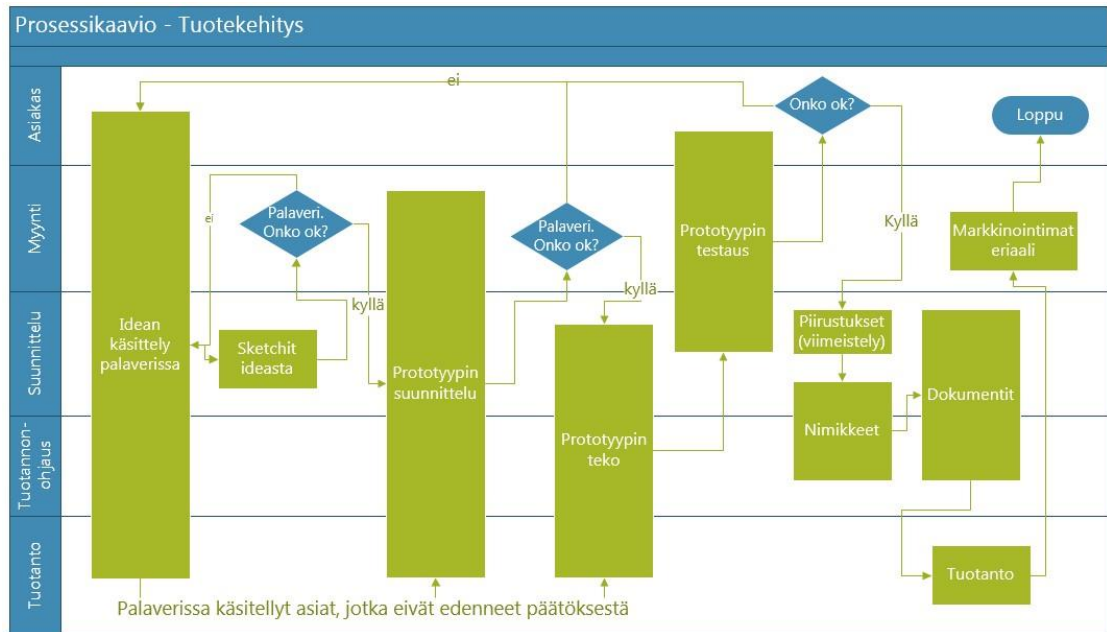
Nykytilanteen kuvauksessa käytettiin apuna suullisia haastatteluja, joissa olivat mukana yrityksen toimitusjohtaja ja suunnittelija. Lisäksi prosessiajattelun tietoutta organisaation keskuudessa kerättiin haastatteluilla lomakemuodossa (Liite 1). Näitä kerättiin yhteensä viisi kappaletta ja tuloksia analysointiin Excel -taulukkolaskentaohjelmalla.

Koska otanta oli suhteellisen pieni, ei ole mielekästä alkaa tuomaan julki kaavioita haastattelusta määrällisin menetelmin, koska saadut tulokset eivät ole riittävän tarkkoja. Yleisesti ottaen voisi kuitenkin mainita, että yritys koettiin potentiaalisena prosessikehitystä ajatellen. Prosessit koettiin johdon työkaluna, mutta tähän kohtaan voisi panostaa tulevaisuudessa. Prosessien tunnistaminen koettiin johdon vastuulle, mutta tuotannon operaattoreilla olisi tähänkin kohtaan paljon annettavaa todellisuudessa. Prosessien kuvaus koettiin johdon vastuulle, joka on käytännössä ajateltuna järkevää.

Johdon nähtiin saavuttavan prosessimaisella lähestymistavalla tehokkaampaa sekä selkeämpää tuotantoa. Työntekijän nähtiin pystyvän selkeyttämään työtään prosessimaisella lähestymistavalla ja toisaalta kehittämään sekä tehostamaan toimintaa. Prosessikuvausten käyttötarkoitus nähtiin työtä tehostavana toimintana yleisesti ottaen. Prosesseja haluttiin kuvattavan suhteellisen tarkasti. Oman roolin ymmärtäminen prosesseja ajatellen oli melko selkeää ja prosessien mittaus koettiin tarpeellisenä.

6.3.2 Nykytila

Moisio Forest Oy:llä syntyi heräte siirtyä prosessien kuvaamiseen. Merkittävänä tekijänä oli se, että prosessit eivät olleet selkeästi esillä ja toiminta ei ollut prosessimaisista. Myöskin niin sanotun hiljaisen tiedon esille tuominen oli merkittävä osa projektin käynnistämistä. Tällä hetkellä tuotekehitysideoiden käsittelyn suhteen oltiin tilanteessa, jossa palaverien perusteella suunnittelija piirsi ”sketchien” pohjalta prototyypin. Tämän jälkeen tehtiin luonnos, josta lähdettiin kehittämään prototyyppiä. Edeltävä osaaminen metsäkonealan tuotekehittelystä on kuitenkin auttanut siinä, että suunnittelu on voitu toteuttaa näinkin suhteellisen jouhevasti. Alhaalla olevassa kuvaajassa (ks. kuvio 14) on esitetty graafisesti yrityksen nykytilan tuotekehityksen prosessikuvaus.



Kuvio 14. Moisio Forest Oy:n nykytilan kuvaus.

Kuviosta on vielä todettava se, että tämä on yleinen esitys nykyisestä prosessin kulkusta. Suunnitteluprosessi ei välttämättä ole mennyt aina samalla tavalla, joten sen puoleen olisi tärkeää kuvata prosessit. Myöskin prototyypin testauksen jälkeen tuleva päätös ei ole yksiselitteinen. Jos asiakkaan suunnalta ilmenee pieniä korjauksia, niin edetään suoraan piirustusten viimeistelyyn. Jos taas kyseessä on suuremmat toimenpiteet, saatetaan projekti lopettaa kokonaan.

6.3.3 Ydinprosessien tunnistaminen

Ydinprosessien tunnistamiseen käytettiin avuksi ISO 9001:2015 -standardin mukaisia toimintatapoja. Lisäksi käytettiin Laamasen (2009, 64) mukaisia toimintatapoja tunnistamiseen liittyen. Myös Peurasen (2015) mukaisia metodeja käytettiin ydinprosessien tunnistamiseen. Lähestymistavaksi valittiin asiakkaan prosessien tarkkailu ja omien prosessien ”sulauttaminen” niihin. On muistettava, että toimiessaan ydinprosessit ovat oivallinen kilpailuedun tuoja, mutta vastaavasti suuri kustannuserä silloin, kun ne eivät toimi kunnolla (Haapalainen 2016, 5).

Ydinprosessien tunnistamiseen on monia erilaisia tapoja. Yksi tapa lähteä luokittelemaan ydinprosesseja on tarkastella niiden suhdetta asiakkaaseen. Ydinprosessit lyhyesti sanottuna ovat prosesseja, jotka kasvattavat organisaation jalostusarvoa ja ovat välittömässä yhteydessä asiakkaaseen. Yleisesti ottaen on neljää eri tunnistettavaa

päätyyppiä ydinprosesseista. Ne ovat: 1. Tuotteen kehittäminen, 2. Asiakkaan va-
kuuttaminen, 3. Tuotteen toimittaminen ja 4. Tyytyväisyyden ylläpitäminen. (Laama-
nen 2009, 54-55.)

Seuraavassa taulukossa (ks. Taulukko 1) on esitetty kohdeyrityksen ydinprosessit uu-
dessa muodossaan:

Taulukko 1. Ydinprosessit ja selitteet kirjallisessa muodossa.

PROSESSI	SELITE
TUOTEKEHITYS	Pitää sisällään tuotekehi- tykseen liittyvät tukipro- sessit.
TILAUS-TOIMITUS	Tilaus-toimitukseen liitty- vät tukiprosessit
ASIAKASPROSESSIT	Asiakkaan tyytyväisyyttä ylläpitävät tukiprosessit.

6.4 Tukiprosessit

Tukiprosessien tarkoituksena on ruokkia ydinprosesseja. Kuten ydinprosessien ta-
pauksessa myös tukiprosesseista löytyy yleispäteviä kohtia. Tämän työn kannalta oli
merkittävää pureutua suunnitteluun liittyviin tukiprosesseihin. Tukiprosesseille on
tyypillistä, että niillä on yleensä sisäisiä asiakkaita. Esimerkiksi toiminnan suunnittelu,
henkilöstöhallinto ja toimittajayhteistyö ovat tukiprosesseja.

6.5 Kehittäminen

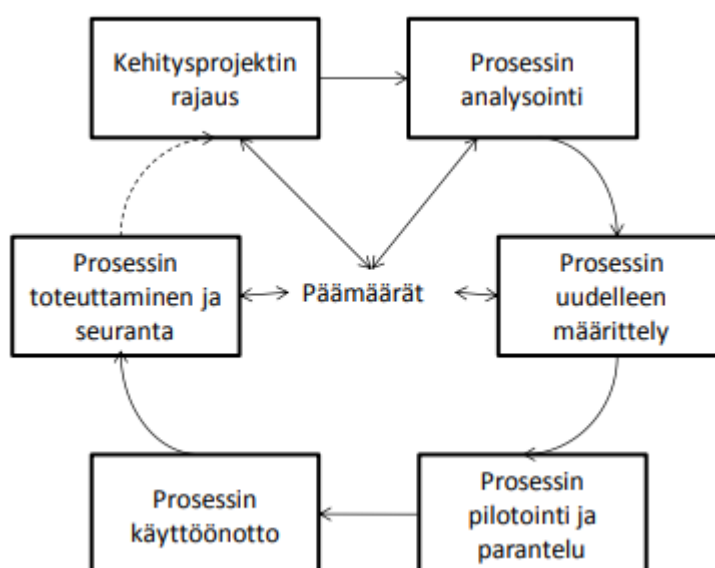
Prosessien kehittäminen on merkittävä osa yrityksen toiminnan tehostamista. Pitkä-
jänteisyys ja tapaukseen soveltuva toiminta ovat lähtökohtana kehittämislle. Nykyi-
sin päätöstenteeon monimutkaisuus luo haasteita myös prosessien kehittämislle. Or-
ganisaation muutoksia koskevat päätökset sisältävät siihen vaikuttavaa informaatiota
paljon. Prosessien kehitys ja kuvaaminen kulkevat käsikädessä, joita voidaan lähestyä
muun muassa kolmesta näkökulmasta (Pulkkinen 2017, 26):

1. Jatkuva prosessikehittäminen. Valmistettavien tuotteiden laatu tasaista ja työt läpäisevät tuotannon vähitellen kasvavasti. Vaikuttaa yksittäisiin prosesseihin pienin muutoksin.
2. Liiketoimintaprosessien parantaminen. Tavoite vähentää hukkaa prosesseista=kustannustehokkuus paranee.
3. Liiketoimintaprosessien uudistaminen. Muutokset radikaaleja prosessien kehittämiseksi. Tavoitteena huomattavat parannukset. Käytännössä pyritään pienempiin kustannuksiin, parempaan toiminnan ja tuotteiden laatuun.

Prosessien kehittämiseksi on hyvä keskittyä konkreettisiin asioihin. Peruseriaate on selvittää mahdollisia epäkohtia toimintojen välillä. Kehittämiskohteet voivat olla myös toimintojen sisäisiä (Pulkkinen 2017, 23):

1. Pullonkaulat. Prosesseja pysäyttäviä toimintoja.
2. Päälekkäinen tai tarpeeton toiminta. Voidaanko poistaa joitain toimintoja edellä mainituin kriteerein.
3. Laadulliset ongelmat. Laatu heikentävät toiminnot.
4. Ylimääräiset kustannukset. Karsitaan ja tehostetaan näihin liittyviä prosesseja.

Prosessikehitystyöhön siirtyminen vaatii rajausta, mitä kehitysprosessissa on ylipäättään pitää sisällään. On myös määritettävä mitä prosessia tai prosesseja se koskee. Jos prosesseja on kuvattu aiemmin, saattaa mallintaja saada tärkeää tietoa kehittämisen suhteen. Prosessien kehitykseen on olemassa kuitenkin yleisesti havaittavissa olevia linjauksia (ks. kuvio 15) (Martinsuo & Blomqvist 2010, 9):



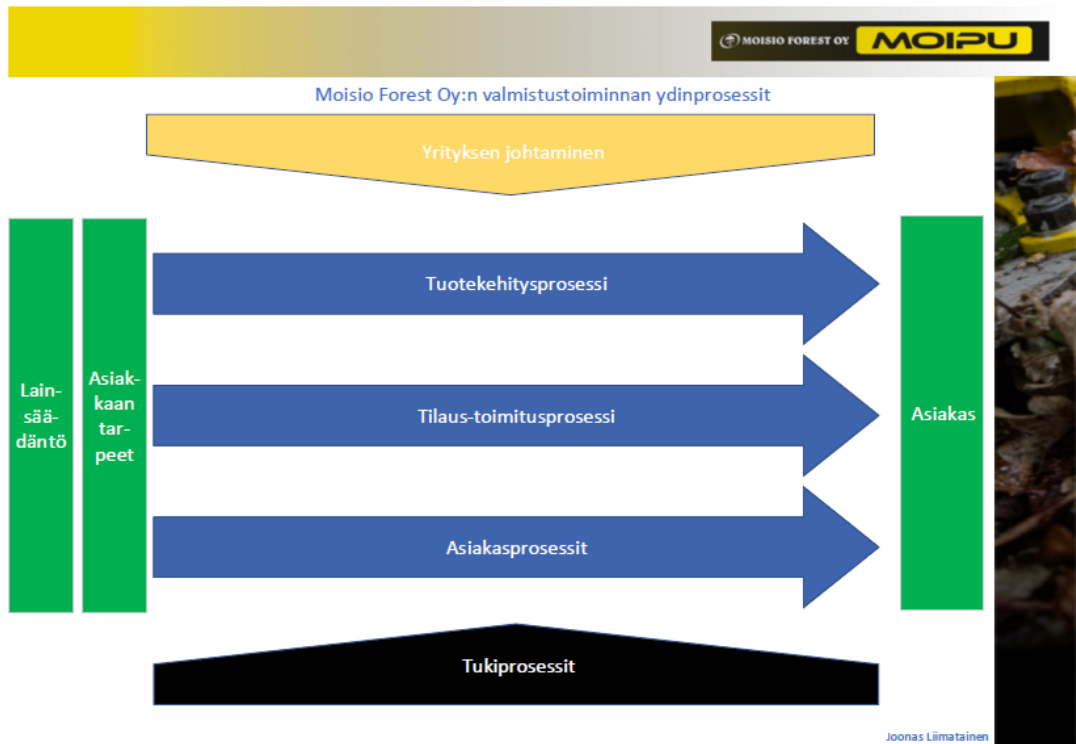
Kuvio 15. Prosessien kehittämisen yleiset vaiheet. (Martinsuo & Blomqvista 2010, 9)

Prosessien ja toiminnan parantamisessa törmää monesti tavoitteisiin, kuten: tuottavuuden parantaminen, markkinoiden valtaus, toiminnan parantaminen tai uuden tuotteen kehittäminen. Nämä ovat hyviä ”suunnannäyttäjiä”, mutta niihin pitäisi saada konkretiaa. Tavoitteita ajateltaessa olisi kuitenkin syytä kiinnittää huomiota tuloksiin ja suorituskykyyn. Hyvän tavoitteen kolme tunnusmerkkiä ovat numeerinen esitys, mittaysiköllisyys ja sidonnaisuus aikaan. (Laamanen 2009, 203)

7 Tutkimustulokset

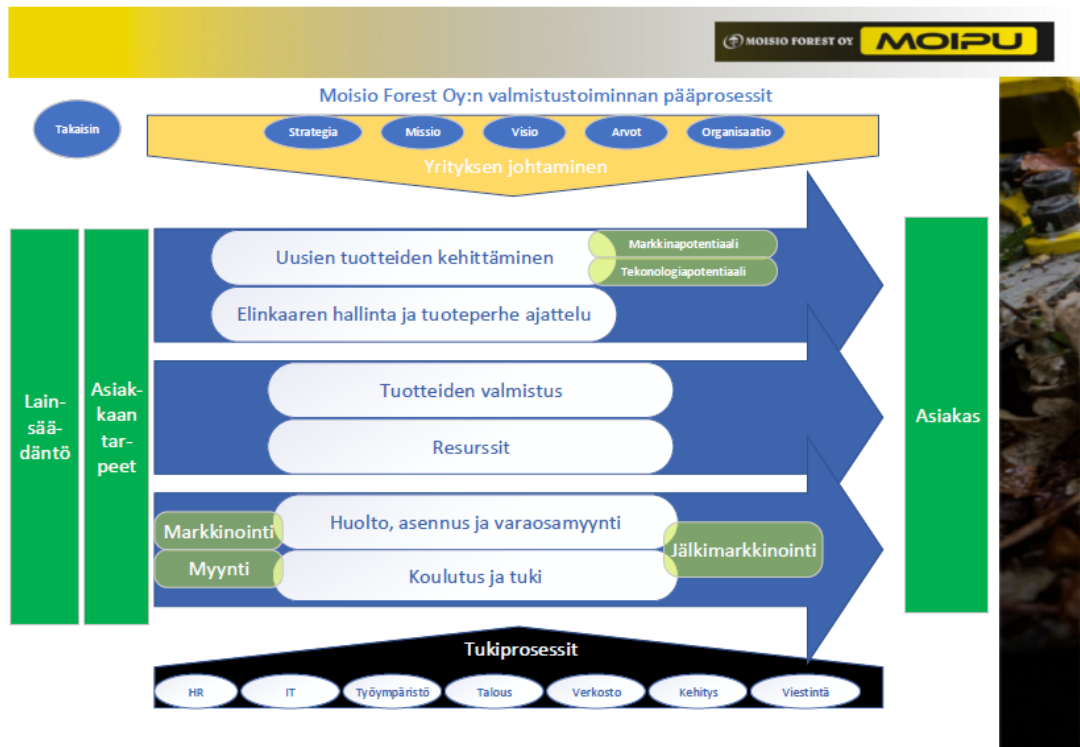
7.1 Prosessikartta ydinprosesseista

Alhaalla olevassa (ks. kuvio 16) kuviossa on kuvattu graafisesti Moisio Forest Oy:n Ydinprosessit. Tämä kyseinen malli toimii mahdollisesti runkona myös muita prosessikuvauksia tehdessä. Prosessijohtaminen on viime aikoina nostanut päätään yritysmaailmassa. Myöskin automatisoitavissa olevat toiminnot voidaan tunnistaa paremmin, kun prosessit ovat kuvattuja. Tässä opinnäytetyössä perehdytään kuitenkin tarkemmin tuotekehitykseen liittyviin prosessikuvauksiin. Käytännössä prosessikartta toimii siten, että kuviossa 16 näkyvät nuolisymbolit ovat objekteja, joissa on hyperlinkki. Klikkaamalla esimerkiksi Tuotekehitysprosessia päästään seuraavalle prosessikuvauksen alatasolle. Linkit toimivat PDF-ympäristössä ja linkitykset toimivat eri tiedostojen välillä.



Kuvio 16. Moisio Forest Oy:n prosessikartta ydinprosessit.

Prosessikartta ei ole tarpeeksi tarkka prosesseista puhuttaessa, mutta niiden tueksi tehtiin pääprosesseja kuvaava pääprosessikartta (ks. kuvio 17). Kuviossa 17 on esitetty ydinprosesseihin sidoksissa olevat pääprosessit. Tämän tason tarkoitus on selvittää ydinprosessien sisällä olevia pääprosesseja. Ydinprosessien ja pääprosessien tulisi olla linjassaan yrityksen vision kanssa ja toteuttaa yrityksen strategiaa sen saavuttamiseksi.



Kuvio 17. Moisio Forest Oy:n pääprosessit.

7.2 Perustietoja prosesseista

Seuraavassa taulukossa (ks. Taulukko 2) on esitetty kohdeyrityksen prosessien perustiedot. Tämä vaihe on toteutettu siten, että tietoperusta ja haastattelujen tulokset on otettu huomioon. Kronologisesti ajateltuna tämä on ennen prosessien kuvaamista. Tässä keskitytään nimenomaan tuotekehityksen prosessien perustietojen keräämiseen. Perustietojen keräys etenee prosessikaavion mukaisessa järjestyksessä.

Taulukko 2. Idea prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen 2015.)

PROSESSIN NIMI:	Idea
PROSESSIN TARKOITUS:	Tarkoituksena käsitellä tuotekehitysideoihin liittyviä toimenpiteitä, kuten niiden keräystä ja käsittelyä.
ROOLI:	Asiakas, myynti, suunnittelu, tuotanto ja tuotannonohjaus.
ALOITUS:	Heräte voi tulla edellä mainituilta tahoilta.
LOPETUS:	Valmis asiakkaan hyväksymä tuotos, idean säilöminen ja dokumentointi myöhempää ajankohdtaa varten tai idean hylkäys.
ASIAKAS:	Alkuvaiheessa sisäinen asiakkuus ja lopussa ulkoiset asiakkaat/asiakas.
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Kokonaisuudessaan onnistunut tuote ja asiakas-tyytyväisyyttä ruokkivat elementit.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Aika suunnittelusta tuotteeksi ja markkinat. Kilpailuetu.
MITTARIT:	Suunnitteluprojektin läpäisy aika, tuotannon läpäisy aika (arvio) ja kustannustehokkuus (arvio).
RESURSSIT:	Aiemmat tuotokset, tuotanto, markkinointi ja myynti.
KEHITTÄMISMETODIT:	Kokoukset, tuotannon tehostaminen ja tuotteen parantaminen.

Taulukko 3. Ideoiden keräys prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	Ideoiden keräys
PROSESSIN TARKOITUS:	Dokumentoida ja tarkentaa ideoita.
ROOLI:	Myynti, suunnittelu ja tuotannonohjaus.
ALOITUS:	Idean synty.
LOPETUS:	Tarkennettu ja dokumentoitu idea.
ASIAKAS:	Idean käsittely (sisäinen).
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Validi idea.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Idean valmistettavuus, kustannukset ja aika.
MITTARIT:	Aika ideasta dokumentiksi.
RESURSSIT:	Myynti, suunnittelu ja tuotannonohjaus.
KEHITTÄMISMETODIT:	Toiminnan tehostaminen ja tietokannat.

Taulukko 4. Ideoiden käsittely prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	Idean käsittely
PROSESSIN TARKOITUS:	Kerätyn idean tarkastelu.
ROOLI:	Myynti, suunnittelu ja tuotannonohjaus
ALOITUS:	Hyväksytty, dokumentoitu idea.
LOPETUS:	Suunnitteluasteelle vietävissä oleva idea.
ASIAKAS:	Prototyypin suunnittelu (sisäinen).
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Valmistettavuus, kustannukset ja suunniteltavaksi asti valmis kokonaisuus.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Valmistus-tekniiset, markkinat ja ATK.
MITTARIT:	Aika
RESURSSIT:	Tuet ja edellä mainitut roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	Ongelmanratkaisuun liittyvät.

Taulukko 5. Prototyypin suunnittelu prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	PROTOTYYPIN SUUNNITTELU
PROSESSIN TARKOITUS:	Tuottaa prototyyppi
ROOLI:	Myynti, suunnittelu, tuotannonohjaus ja tuotanto.
ALOITUS:	Käsitelty idea.
LOPETUS:	Prototyyppi.
ASIAKAS:	Prototyypin tekeminen (sisäinen) ja loppukäyttäjä.
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Hyväksytty ja tuotantoon valmis prototyyppi.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Riittävät lähtötiedot ja tekniset asiat.
MITTARIT:	Aika ja onnistunut tuotos.
RESURSSIT:	Roolit ja tuet.
KEHITTÄMISMETODIT:	Suunnitteluun liittyvät ja palaverit.

Taulukko 6. Prototyypin valmistus prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	PROTOTYYPIN VALMISTUS
PROSESSIN TARKOITUS:	Tehdä suunnittelun pohjalta prototyyppi.
ROOLI:	Suunnittelu, tuotannonohjaus ja tuotanto.
ALOITUS:	Kun tekniset piirustukset prototyypistä.
LOPETUS:	Valmis prototyyppi.
ASIAKAS:	Prototyypin testaus (sisäinen ja ulkoinen).
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Toimiva ja haluttu tuote.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Valmistettavuus ja kustannukset.
MITTARIT:	Tuotannon läpäisy aika.
RESURSSIT:	Roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	Valmistus-tekologiset, palaute ja palaverit.

Taulukko 7. Prototyypin testaus prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	PROTOTYYPIN TESTAUS
PROSESSIN TARKOITUS:	Testata tuotoksen toimivuus
ROOLI:	Suunnittelu, myynti ja loppuasiakas
ALOITUS:	Valmis prototyyppi.
LOPETUS:	Palaute tuotteesta.
ASIAKAS:	Palautteen käsittely (sisäinen) ja loppuasiakas.
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Testauksen läpäissyt tuote.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Aika ja onnistunut tuote.
MITTARIT:	Tyytyväisyyskyselyt.
RESURSSIT:	Roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	Palaverit ja palautteen käsittelyn kehittäminen.

Taulukko 8. Palautteen käsittely prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015)

PROSESSIN NIMI:	PALAUTTEEN KÄSITTELY
PROSESSIN TARKOITUS:	Käsitellä asiakkaan palautetta.
ROOLI:	Myynti, suunnittelu ja tuotannonohjaus.
ALOITUS:	Kerätty palaute.
LOPETUS:	Käsitelty palaute.
ASIAKAS:	Idean käsittely (sisäinen) ja tuotanto (sisäinen).
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Asiakastoiveiden toteutus.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	ATK ja täsmällisyys.
MITTARIT:	Vasteaika.
RESURSSIT:	Roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	ATK.

Taulukko 9. Piirustusten viimeistely prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	PIIRUSTUSTEN VIIMEISTELY
PROSESSIN TARKOITUS:	Tuotantoa ajatellen valmistella kaikki tarvittava.
ROOLI:	Suunnittelu ja tuotannonohjaus.
ALOITUS:	Tuotantoon valmis tuote.
LOPETUS:	Dokumentoidut piirustukset ja luodut nimikkeet.
ASIAKAS:	Tuotanto (sisäinen) ja tarvittavat dokumentit (sisäinen).
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Tuotantoon ja markkinoille valmis tuote.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Tehokkuus ja oikein dokumentoidut piirustukset.
MITTARIT:	Aika
RESURSSIT:	Roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	Piirustusten dokumentointi ja palaverit.

Taulukko 10. Tarvittava dokumentaatio prosessina. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

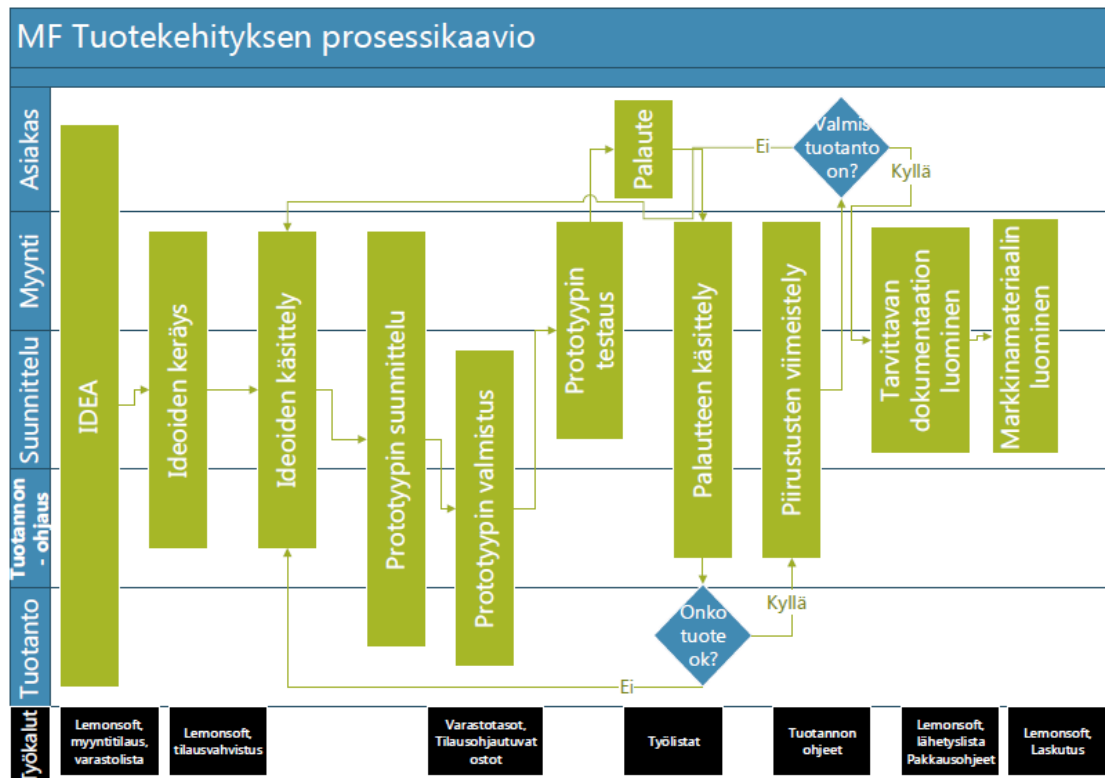
PROSESSIN NIMI:	TARVITTAVA DOKUMENTAATIO
PROSESSIN TARKOITUS:	Tuotteen lopullinen hinta ja muut dokumentit.
ROOLI:	Myynti ja suunnittelu.
ALOITUS:	Viimeistellyt piirustukset.
LOPETUS:	Dokumentoitu informaatio.
ASIAKAS:	Markkinointimateriaalin luominen.
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Riittävät lähtötiedot.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Lähtötiedot ja tietojen muokattavuus.
MITTARIT:	Aika.
RESURSSIT:	Roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	Palaverit.

Taulukko 11. Markkinointimateriaali. (Muokattu lähteestä Peuranen, 2015.)

PROSESSIN NIMI:	MARKKINOINTIMATERIAALI
PROSESSIN TARKOITUS:	Tuoda tuote julki kohderyhmälle.
ROOLI:	Myynti ja suunnittelu.
ALOITUS:	Pohjatiedot kasassa.
LOPETUS:	Markkinointimateriaali valmis.
ASIAKAS:	Loppukäyttäjät.
ASIAKKAAN VAATIMUKSET:	Kiinnostava ja lisäarvoa tuova tuote.
PROSESSIN MENESTYSTEKIJÄT:	Kilpailuetu.
MITTARIT:	Vertailu markkinoilla oleviin vastaaviin.
RESURSSIT:	Roolit.
KEHITTÄMISMETODIT:	Paremmat esitteet ja ajanmukaiset suuntaukset.

7.3 Prosessikaavio

Seuraavaksi perustietojen pohjalta luotiin prosessikaavio. Prosessikaaviosta tulee ilmi missä järjestyksessä prosessi etenee alusta loppuun. Toisaalta myös toimintojen välinen yhteys ja tietynlainen hierarkia tulee ilmi prosessikaaviosta. Prosessikaaviosta voidaan käyttää myös nimeä toimintamalli. Lisäksi työkalut kunkin prosessin suorittamiseen on kuvattu alhaalla (ks. kuvio 18)



Kuvio 18. Moisio Forest Oy:n prosessikaavio.

7.4 Osaprosessit tuotekehitys

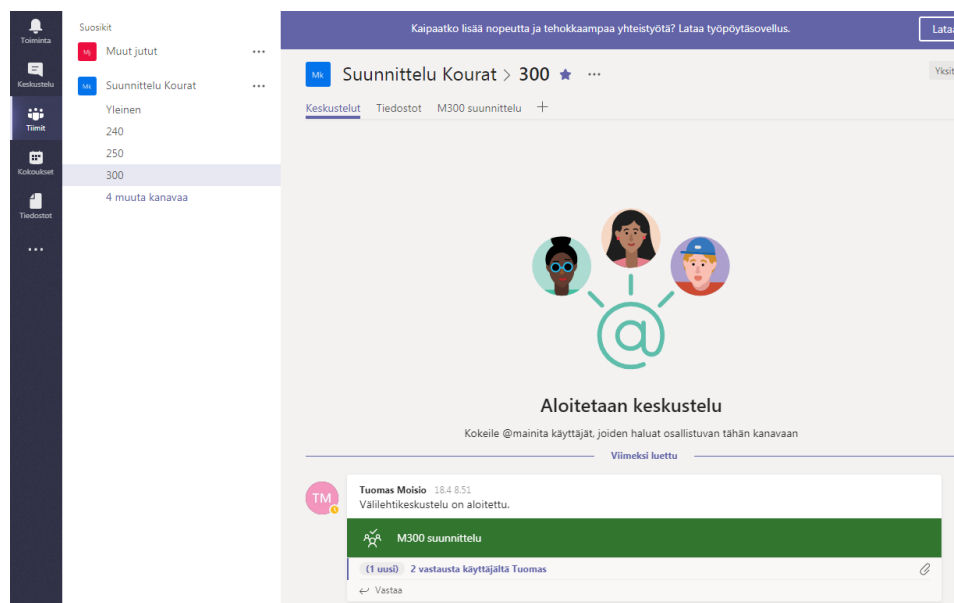
Osaprosessit kohdalla lähdettiin hahmottelemaan ratkaisua, jossa prosessit ovat riittäväällä tasolla kuvattuina. Aliprosessien tulee olla prosessikaaviossa olevia prosesseja tukevia parhaalla mahdollisella tavalla. Pääprosessien ja aliprosessien tulisi muodostaa yhtenäinen kokonaisuus, joka auttaa siltä odotettujen tulosten saavuttamisessa. Osaprosessien kohdalla mietittiin tuotekehityksen prosessimallien tietoperustaa sekä prosessien kuvaamiseen liittyvää tietoperustaa (ks. Liite 2).

7.5 Tuotekehitysideat

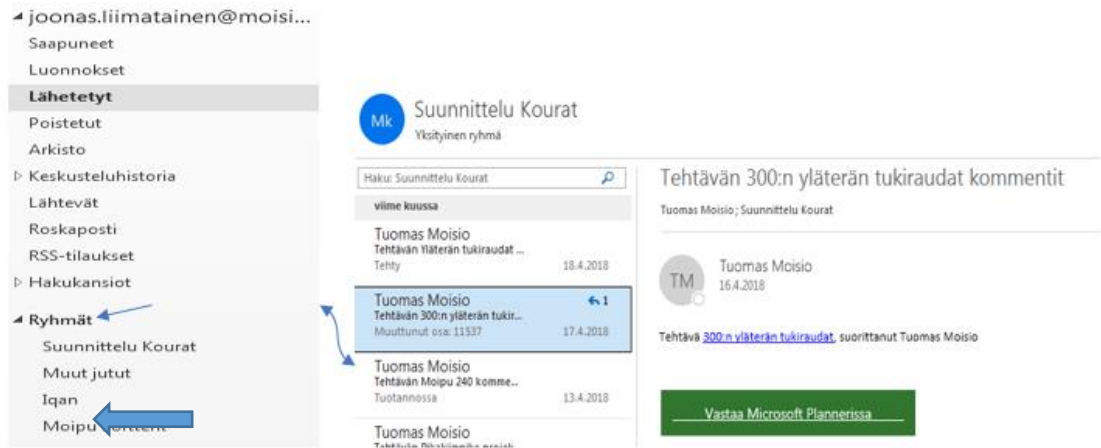
Alaluku pitää sisällään ideoihin liittyviä ratkaisuja. Varsinaista teoriaa ideoiden käsittelyyn oli haasteellista löytää, mutta joitain käytännössä toteutettavia asioita löydettiin tukemaan tutkimusongelman ratkaisemista. Ideoiden dokumentointi on tähän mennessä ollut vapaamuotoista, mutta järjestelmällisyys tässä kohtaa auttaisi hallitsemaan niitä paremmin. Kehittäminen aloitettiin miettimällä ideoiden keräämistä nä-

kökulmasta, joka palvelisi prosessin seuraavaa vaihetta ideoiden käsittelyä. Ratkaisuna sisäisten ideoiden varastointiin on Microsoft Teams (ks. kuvio 19) ja Microsoft Planner (ks. kuvio 20). Nämä ”juttelevat” hyvin keskenään ja mahdollistavat yhteiskäytön. Luotiin Moisio Forest Oy:n sisäinen verkosto, jossa tällä hetkellä on tuotannonohjaus, suunnittelu sekä myynti & markkinointi.

Tavoitteena on kuitenkin se, että myös tuotanto voisi päästä työtilaan ja tätä kautta seurata käynnissä olevien hankkeiden edistymistä ainakin jollain tasolla. OneDrive toimii myös alustana tiedostojen säilyttämiseen ja vähin erin ollaan siirtämässä datan säilytystä kyseiseen pilvipalveluun. Tällä saavutetaan tiedon liikkuvuus sekä toisaalta myös tuotanto voi tätä kautta saada itselleen valmistukseen liittyviä dokumentteja. Toimintamallin myötä joustavuus lisääntyy ja paperin käyttö vähenee. Toisaalta myös tarvittavat työkuvat ovat tuotannon nähtävillä päätelaitteista. Yrityksen sisäinen: ”Skype for Business” mahdollistaa tarkentavien kysymyksien esittämisen ilman, että työntekijän täytyy kävellä tuotantopisteeltään toimistoon.



Kuvio 19. MS Teams -näkyvä.



Kuvio 20. Sähköpostinäkömä MS Plannerissa.

8 Johtopäätökset

Tuotekehitysprosessien kuvaus toteutettiin tavalla, joka nähtiin teorian pohjalta järkeväksi tavaksi. Kuvauksissa otettiin huomioon ISO SFS EN 9001:2015 -standardin mukaisia vaatimuksia ja toisaalta tietoperustaan sidonnaisia ratkaisumalleja haastattelujen tuloksia unohtamatta. Opinnäytetyö pyrittiin toteuttamaan siten, että tulosten ja tutkimuskysymysten välillä on yhteys. Voidaan sanoa, että tuotekehitysprosessin kuvaukset kaikkine perustietoineen vastaavat yrityksessä havaittuihin ongelma-kohtiin. Prosessien eteneminen yleisestä määrittelystä erityiseen määrittelyyn antaa valmiudet panna täytäntöön prosessien seurantaan ja kehittämiseen liittyviä toimintoja.

Keskeisimmät kehityskohteet prosesseja ajatellen tulee julki paremmin siinä vaiheessa, kun prosesseja aletaan toteuttaa. Koska lähtötilanteessa yrityksessä ei ole tarkasti kuvattuja prosesseja on vaikea lähteä arvioimaan kehitettäviä prosesseja. Tietoperusta toimii kuitenkin lähtökohtana myös muiden ydinprosessien tarkemmalle kuvaukselle. Muuttuvat resurssit tulee ottaa huomioon myös prosessien suunnittelua ajatellen ja tietynlainen ennakointi vaihtuviin olosuhteisiin on huomioitava kehittämistyössä.

Tuotekehitysideoiden kohdalla tilanne oli hieman epämääräinen. Ideoiden käsittely, keräys ja dokumentointi olivat vapaamuotoisia ja rakenteissa piilossa olevia toimintoja. Edellä mainittujen käsittelyyn liittyvät palaverit ja toiminnot olivat tasolla, joka

vaati kehittämisehdotuksia. ”MS Teams” ja ”MS Planner” yhdistettynä pilvipalvelu ”OneDriveen” toimivat ratkaisuna yhdistää monia ideoihin liittyviä osa-alueita. Lisäksi toimintatapa tukee muiden prosessien hallintaan liittyviä toimintoja, koska yrityksen tietokanta on siirtymässä pilvipalveluun.

9 Pohdinta

Tutkimuksen voidaan yleisesti katsoen menneen kohtalaisen hyvin.

Tutkimusongelmien pohjalta muotoutuneisiin tutkimusongelmiin löydettiin ratkaisuja ja aiheeseen liittyvää materiaalia oli paljon. Haasteellista oli löytää juuri kohdeyrityksen tarpeisiin soveltuvaa tietoperustaa. Lisäksi ideoiden käsittelyyn liittyvä teoria ja käytäntö jäi hieman niukaksi. Tiedon kerääminen kvalitatiivisilla tutkimusmentelmillä oli hyvä valinta tässä tutkimuksessa. Perusteluna tälle on tutkimuksen laajuus ja tehtävän luonne. Opinnäytetyön toteutus suhteessa ajankäyttöön oli kehoa. Myös mittarointiin liittyvää tietoperustaa ja käytäntöä olisi voinut ottaa mukaan tutkimukseen.

Käyttötarkoitukseen soveltuvan haastattelun luominen oli haasteellista, mutta tarkoituksena oli tuoda esille prosessiajattelua myös tuotannon henkilöstössä. Kuitenkin haastattelujen (kirjalliset ja suulliset) pohjalta saatiin tärkeä näkökanta lopputuloksia ajatellen. Kokonaisuudessaan tuloksia voidaan pitää suhteellisen luotettavina, mutta aikaisempien prosessikuvausten puutteen takia ei voida olla täysin varmoja, lähteekö hanke oikeille raiteille. Myös prosessien kehittäminen on haasteellista tässä vaiheessa, kun ei varmaksi tiedetä mitkä ovat turhia prosesseja ja mitkä pullonkauloja. Kokemusperäinen tutkimus toisi mukanaan uusia näkemyksiä näille osa-alueille. Voidaan sanoa melko suurella varmuudella, että suurien linjojen kanssa ollaan menossa oikeaan suuntaan.

Teorian ja tulosten välinen yhteys oli mielestäni kohtalaisen hyvä. Tässä vaiheessa ei kuitenkaan voida antaa lukuarvoja väittämäni tueksi. Vaikka tietoperustaa etsiessä löytyi vastaavanlaisia tapauksia on kuitenkin otettava huomioon se, että harvoin voidaan yhdistää suoraan teoriaa tutkittavaan asiaan. Tutkimuksen onnistuminen ja luotettavuus on hyvin pitkälti kiinni tutkijan kyvystä löytää ja soveltaa tietoperusta tutkittavaan ilmiöön.

Jatkotutkimuksia ajatellen haluan lähteä käsittelemään visiopohjaisesti aihetta. Prosessien kuvakset ovat nykyään yhä kasvavassa roolissa ja tietotekniikan räjähdysmäinen kasvu on avannut mahdollisuuksia tarkempaan toiminnan kuvaamiseen analysointiin. Jotta voidaan ymmärtää tietotekniset mahdollisuudet, täytyy kuvata reaali maailman ilmiöt mahdollisimman tarkasti. Tämän tutkimuksen jatkeena toimisi hyvin mittaroinnin liittäminen prosesseihin. Lisäksi prosessien automatisointi kävisi loistavasti tämän tutkimuksen jatkoksi. Yrityskohtaisesti jatkotutkimuksena ja isompana projektina voisi olla prosessijohtamisen käynnistäminen. Myös tulevaisuudessa mahdollisesti teollisen internetin, automaation ja 3D-mallin pohjalta toteutettavan valmistuksen jalkautuessa yhä enenevässä määrin, olisi prosessien kuvauksilla tärkeä rooli yritysmailmassa.

Lähteet

Arter, 2018. Tietosuoja-Asetus GDPR - 25.5.2018. Viitattu: 11.5.2018.

<https://www.arter.fi/tietosuoja-asetus/>.

Cooper, R. 2011. Winning at new products: Creating Value through Innovation. 4. p. New York: Basic Books.

Haapalainen, R. 2016. Yrityksen ydinprosessien kuvaaminen ja tehtäväkohtainen työnjako. Opinnäytetyö, AMK. Metropolia Ammattikorkeakoulu. Tuotantotalous.

Hanna, V. 2005. Tutki ja kehitä. Keuruu: Otava.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2010. Tutki ja kirjoita. 15. – 16. p. Helsinki: Tammi.

JHS-suositukset, 2002. JHS 152 Prosessien kuvaaminen. Viitattu 3.4.2018.

<http://docs.jhs-suositukset.fi/jhs-suositukset/JHS152/JHS152.html>.

Jokinen, J. 1999. Tuotekehitys. 4. p. Helsinki: Valopaino Oy.

Kananen, J. 2015. Kehittämistutkimuksen kirjoittamisen käytännön opas. e-kirja. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kanerva, K. 2007. Markkinapotentiaali kartoitus tapahtumapalveluyritykselle. Kandidaatitutkielma. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.

Laamanen, K. 2009. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona. 8. p. Espoo: Redfina.

Maatta, T. 2010. Toiminnallinen määrittely – Dokumentti ketterästi. Opinnäytetyö, AMK. Rovaniemen ammattikorkeakoulu. Luonnontieteiden ala, tietojenkäsittelyn koulutusohjelma.

Martinsuo, M. & Blonqvist, M. 2010. Prosessien mallintaminen osana toiminnan kehittämistä. Opetusmoniste 2. Tampereen teknillinen yliopisto. Teknis-taloudellinen tiedekunta.

Mosio Forest OY. N.d. Mosio Forest Oy:n historia. Viitattu 16.3.2018.

<http://www.moipu.com/historia.html?lang=fi>.

Mosio Forest Oy. N.d. Mosio forest Oy. Tuotteet. Viitattu 19.5.2018.

<http://www.moipu.com/tuotteet.html>.

Niemi, M. N.d. Luento 9. Käyttöliittymä- ja käytettävyyssuunnittelu osana ohjelmistokehitystä – rakenne ja hallinta. Viitattu 8.3.2018.

<https://www.slideshare.net/mniemi/t1215300-2008-user-interface-design-9-process-presentation>.

Peuranen, H. 2015. Kuvaukset ja jatkuva parantaminen -logiikka. ISO9001-2015 -laadunhallintajärjestelmän rakentaminen -kurssi. Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Pulkkinen, A. 2017. PK-yrityksen prosessien kehittäminen ja PDM-järjestelmän hankintasuunnittelu. Diplomityö, YAMK. Tapmeseen teknillinen yliopisto. Konetekniikan diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma.

SFS EN ISO 9001. 2015. Laadunhallintajärjestelmät. Vaatimukset. 5. p. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS Vahvistettu 10.5.2015. <https://janet.finna.fi>, SFS online.

Tuominen, K. 2016. Tuotekehitys-prosessin kehittäminen. e-kirja.

Tervakari, A-M. 2008. 4.3.1 Ohjelmistotuotannon mallit. Viitattu 7.3.2018. <https://hlab.ee.tut.fi/hmopetus/vpsist-oppimateriaali/4-menetelmia-ja-malleja/4-3-suunnittelumalleja/4-3-1-ohjelmistotuotannon-malli.html>.

Ulrich, K., Eppinger, S. 2012. Product design and development. 5. p. New York: McGraw-Hill

University of Cambridge. N.d. Research. Innovation Funnel. Viitattu 22.3.2018. <https://www.ifm.eng.cam.ac.uk/research/dstools/innovation-funnel/>.

Vilkkä, H. 2005. Tutki ja kehitä. Keuruu: Tammi

Wideroos, K. 2005. ITKP 103 Ihminen ja tietojärjestelmä. Viitattu 7.3.2018. <http://slideplayer.fi/slide/2923855/>.

Liitteet

Liite 1. Haastattelu prosesseista

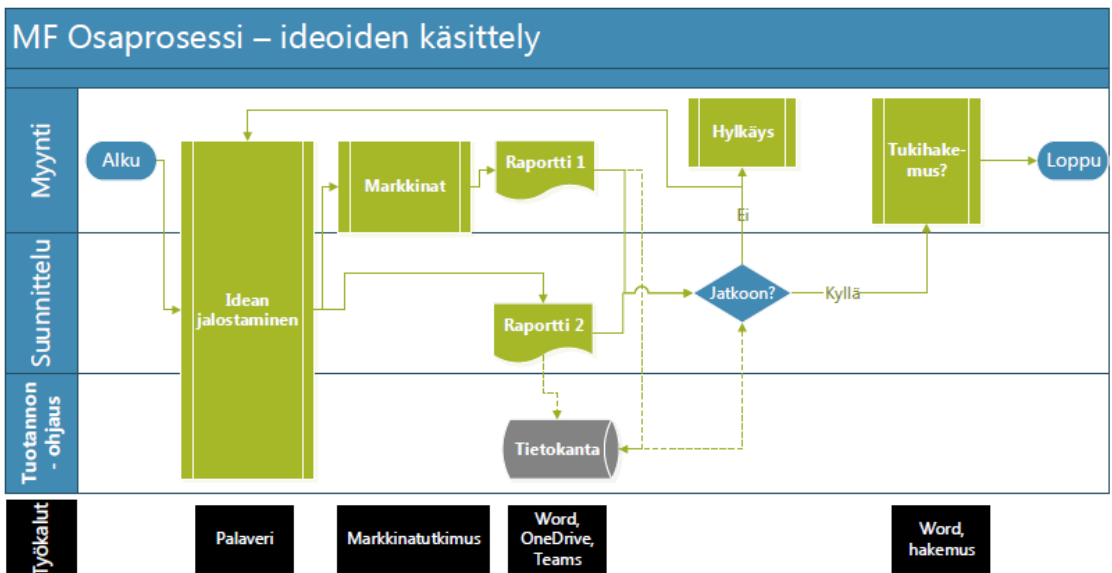
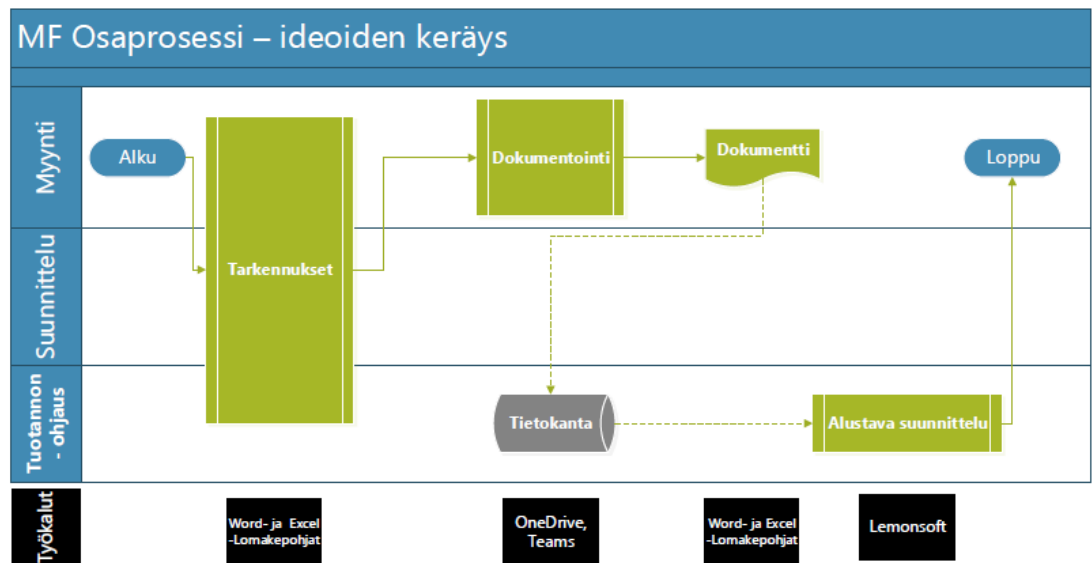


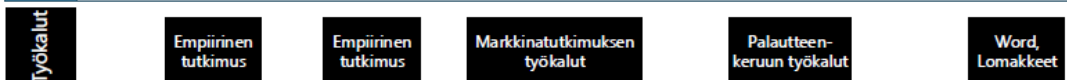
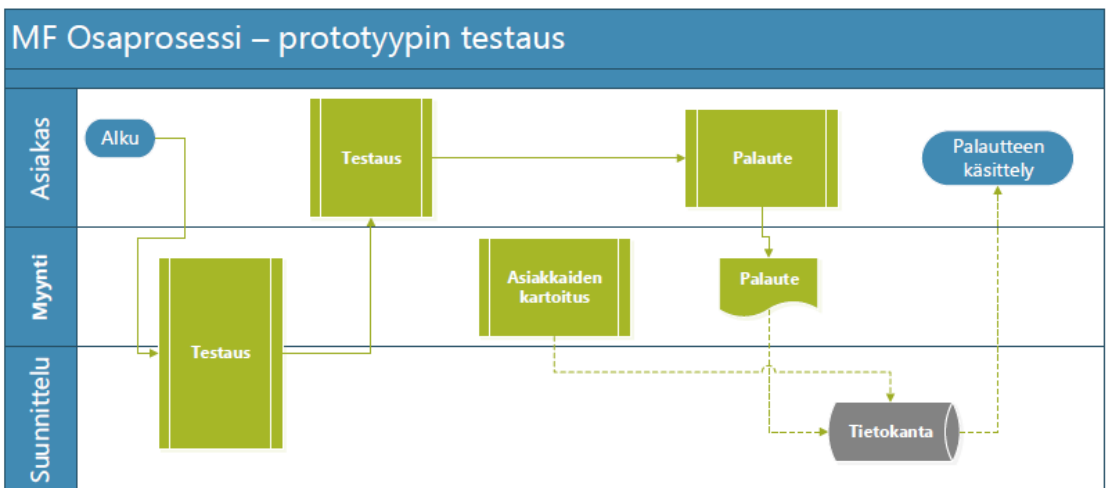
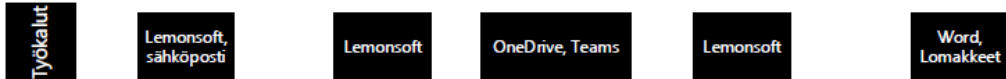
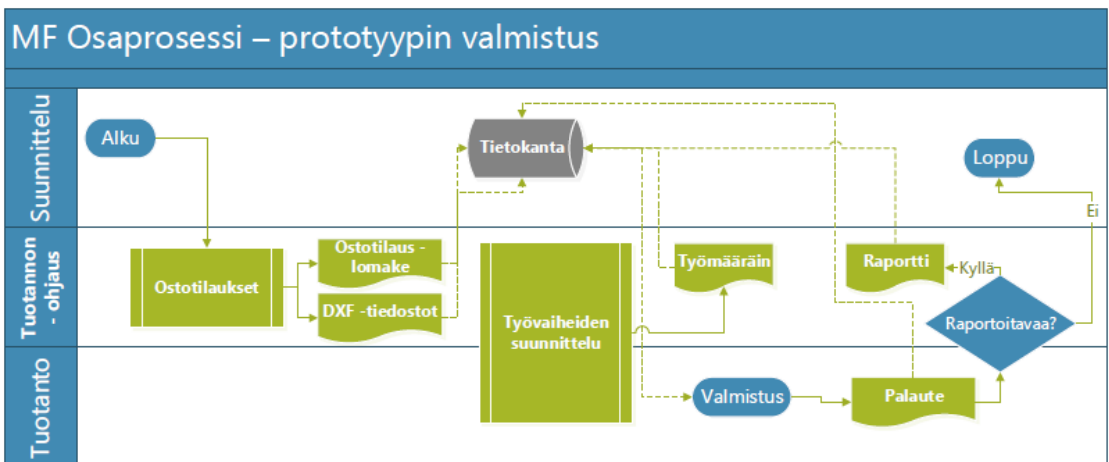
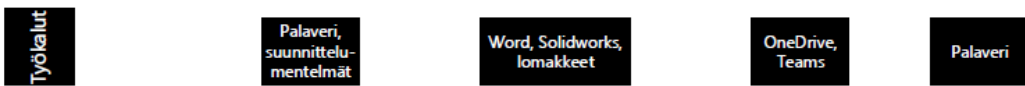
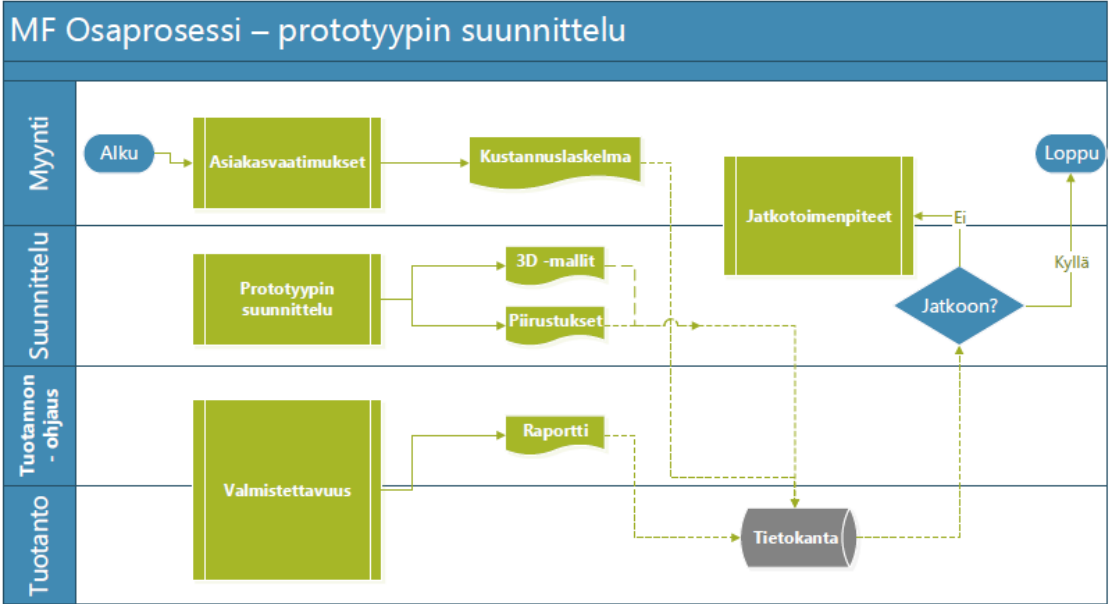
Haastattelu
Opinnäytetyö

2018

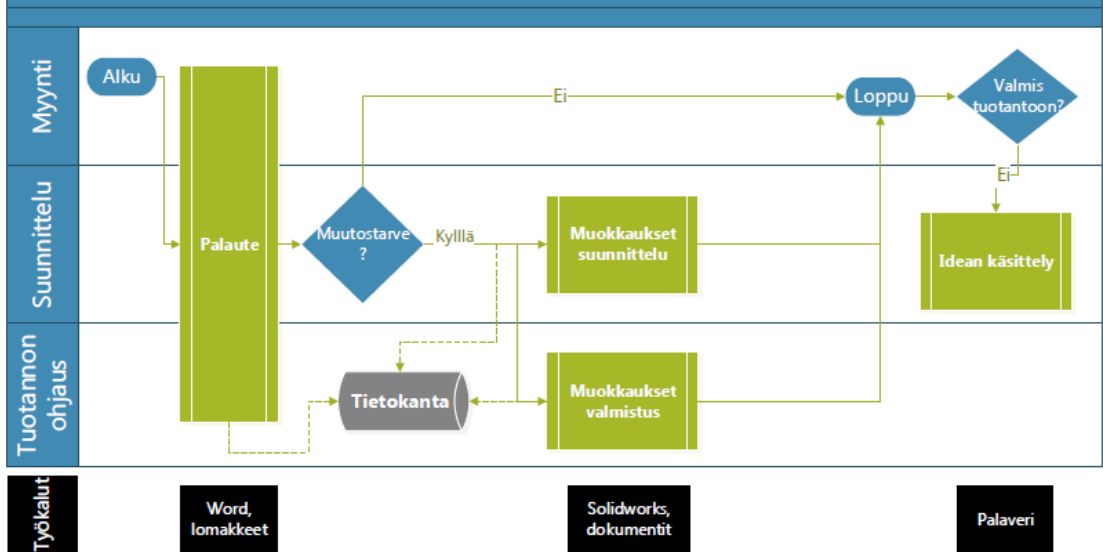
Haastattelun nimi	Prosessikuvaukset Moisio Forest Oy	Laadinta päivämäärä: 25.4.2018				
Haastattelija	Joonas Liimatainen					
Haastateltava	Nimi:					
Prosessit yleisesti:						
Miten näet Moisio Forest Oy:n prosesseja ajatellen? (Ovatko prosessit tällä hetkellä selkeitä)	(1=erittäin vähän, 5=erittäin paljon)	1	2	3	4	5
Kenen työkalu mielestäsi prosessikuvaus on? (voit valita halutessasi useita)				työntekijä	johto	
Kuka on "vastuussa" prosessien tunnistamisesta? (voit valita halutessasi useita)				työntekijä	johto	
Kenen vastuulla on prosessien kuvaus? (voit valita halutessasi useita)				työntekijä	johto	
Prosessit käytännössä:						
Mitä mielestäsi johto saavuttaa prosessikuvauksilla?						
Mitä työntekijät saavuttavat prosessikuvauksilla?						
Mihin prosessikuvauksia voidaan käyttää?						
Mitenkä prosesseja tulisi mielestäsi kuvata?						
Kuinka tarkasti prosessit tulisi kuvata?						
Prosessien vastuut ja mittaus (1=erittäin vähän, 5=erittäin paljon)						
Onko selkeää mikä rooli sinulla on prosesseja ajatellen?		1	2	3	4	5
Mikä on työntekijän vastuu prosesseja ajatellen?						
Mikä on johdon vastuu prosesseja ajatellen?						
Pitäisikö prosesseja pystyä mittaamaan?				kyllä	ei	

Liite 2. Tuotekehityksen osaprosessien kuvaukset

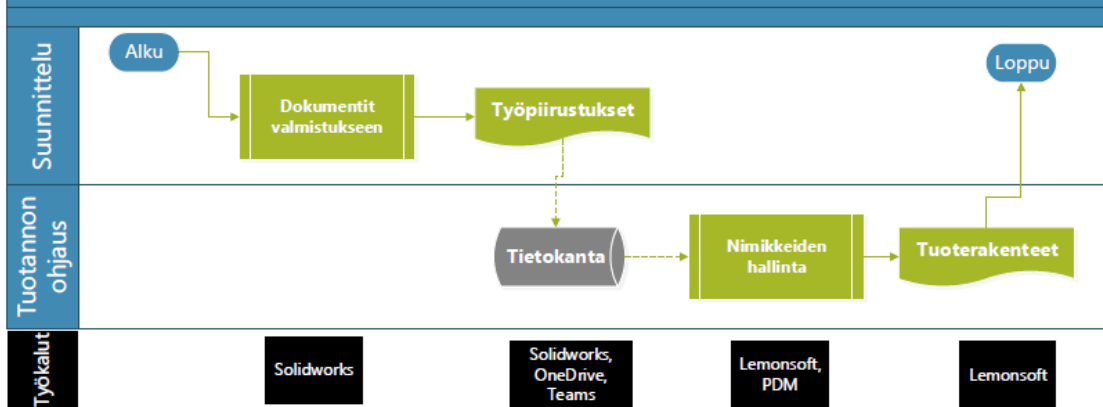




MF Osaprosessi – palautteen käsittely



MF Osaprosessi – piirustusten viimeistely



MF Osaprosessi – tarvittava dokumentaatio

