

**TUOTETIEDON JA TUOTEMUUTOSTEN HALLINNAN  
KEHITTÄMINEN START-UP-YRITYKSESSÄ**

Prosessilähtöinen ajattelu IT-projektissa

Ranta Anne-Mari

Opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus  
Tradenomi (AMK)

2021

Tietojenkäsittelyn koulutus  
Tradenomi (AMK)

---

<b>Tekijä</b>	Anne-Mari Ranta	Vuosi	2021
<b>Ohjaaja</b>	Pekka Reijonen		
<b>Toimeksiantaja</b>	Oura Health Ltd		
<b>Työn nimi</b>	Tuotetiedon ja tuotemuutosten hallinnan kehittäminen start-up-yrityksessä – Prosessilähtöinen ajattelu IT-projektissa		
<b>Sivu- ja liitesivumäärä</b>	60 + 7		

---

Opinnäytetyöni tarkoitus on selvittää, miten start-up-yritys voi ottaa askeleen kohti tuotetiedon kokonaisvaltaista hallitsemista tuotteen koko elinkaaren ajan. Kehityksen kohteena ovat tuotetietoa tuottavat ja hallinnoivat liiketoimintaprosessit ja sitä tukevat IT-järjestelmät. Prosessilähtöinen ajattelumalli on nostettu tässä työssä esille kahdesta eri näkökulmasta. Kohdeyrityksen kehitysprojektin ensimmäisessä vaiheessa prosessi luotiin ensin ja IT-järjestelmä konfiguroitiin tukemaan luotua prosessia. Jatkokehitysvaiheessa prosessilähtöistä ajattelua vietään eteenpäin miettimällä, mitä edistyskelliset IT-järjestelmät voivat tarjota prosessin kehittämiseksi ja tehostamiseksi.

Keväällä 2020 kohdeyrityksessä arvioitiin yrityksen tuotetiedon hallinnan digitaalisuusastetta sekä päästä päähän (E2E) -prosessin kykyä hallita tuotetietoa. Projektin tuotoksia käytettiin opinnäytetyön tutkimusaineistona, jonka perusteella prosessin ongelmakohdat on tunnistettu. Suurimpia haasteita prosessin tehokkuudessa ja laadussa tuotetiedon osalta aiheuttivat tuotetiedon hajanaisuus, saatavuus ja luotettavuus, mikä hankaloitti tuotemuutoshallintaa, erityisesti tuotemuutosten vaikutusanalyysejä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli vastata yrityksen tarpeisiin saavuttaa parempi tuotetiedonhallinnan ja siihen kiinteästi liittyvän tuotemuutoshallinnan taso prosessi- ja työkalukehityksellä. Tässä yhteydessä puhutaan tuotetieto- ja tuotemuutoshallinnan digitaalisen prosessin kehittämisestä, joka lähti liikkeelle liiketoiminnan vaatimusten selvittämisestä ja jalkautui organisaatioon osallistamisen kautta. Työn tuloksena tehtiin tuote- ja suunnittelumuutoshallinnan prosessikuvaus RACI-mallina, dokumentoitiin tuotetiedon määrittely ja luokittelu sekä tehtiin muutoshallintaa tukevan digitaalisen ratkaisun määrittely ja konfigurointi.

Yrityksen tarpeisiin pyrittiin vastaamaan nopealla aikataululla, joka edellytti yrityksessä jo käytössä olevien järjestelmien konfigurointia ja käyttöönottoa tuotemuutoshallinnan kehittämiseksi. Selvä on, että kehitystyön tulee jatkua edelleen kohti kokonaisvaltaisempaa ja läpinäkyvämpää tuotetiedon hallintaa. Opinnäytetyön tuokset antavat yritykselle alustan muun muassa prosessilähtöiselle PLM-käyttöönottoprojektille.

Avainsanat tuotetiedon hallinta, suunnittelumuutoshallinta, prosessikehitys

Business Information Technology  
Bachelor of Business Administration,  
BBA

---

<b>Author</b>	Anne-Mari Ranta	Year	2021
<b>Supervisor</b>	Pekka Reijonen		
<b>Commissioned by</b>	Oura Health Ltd.		
<b>Subject of thesis</b>	Development of Product Data and Engineering Change Management in a start-up company – Process-driven IT-project		
<b>Number of pages</b>	60 + 7		

---

The purpose of this thesis is to clarify how a start-up company can take a next step towards process-driven and system-controlled product data and life cycle management. Development project focuses on business processes which are managing the product data, and on the IT-systems supporting it. I have considered process-driven approach from two different aspects. In the first phase a process was described, and the supporting IT-system was configured totally to back up the process. Further development, however, requires a different aspect: how advanced IT-systems can support the process development.

In the spring of 2020, a project was conducted to evaluate the target company's level of digitalization and end-to-end process' capability to manage product data. The pain points of the process were recognized and reported. The project report was used as a research material for this thesis. The biggest challenges causing inefficiency and impaired quality in the process outputs from the data management point of view were caused by the scattered data, data unavailability and data quality. Due to unstructured data, the enterprise and engineering change management including impact analysis was difficult.

The purpose of this thesis was to respond to the target company's requirements to achieve better level of product data and enterprise/engineering change management by developing digital processes. The IT system supporting the digital process was configured according to business requirements. As the result of the thesis work, engineering change management process was described as RACI-model, product data classification and naming rules were defined and IT system supporting the engineering change management was defined and configured.

The aim of the thesis was to respond to business requirements promptly, which required the configuration and implementation of existing application to support the needs of the enterprise and engineering change management. Processes and related applications must be continuously developed toward holistic and transparent product data management. The outputs of this thesis create a basis for example a process-driven PLM implementation project.

**Key words** product data management, engineering change management, process development

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Tutkimusaihe .....	7
1.2	Toteuttaja.....	8
1.3	Lähtötilanne .....	9
1.4	Tutkimusstrategia ja -aineisto .....	12
1.5	Tavoite ja tehtävät .....	13
2	TUOTETIEDON HALLINTA.....	15
2.1	Tuotetiedon määrittely .....	15
2.2	Tuotteen määrittelevä tieto .....	18
2.2.1	Nimikkeenhallinta .....	18
2.2.2	Klassifointi eli luokittelu.....	18
2.3	Tuoterakenteen ja tuotevarianttien hallinta .....	20
2.4	Tuotteen elinkaareen liittyvä tieto .....	21
2.5	Version hallinta .....	22
2.6	Tuote- ja suunnittelumuutoshallinta .....	24
3	PROSESSILÄHTÖINEN JÄRJESTELMÄKEHITYS .....	26
3.1	Prosessin merkitys ja prosessikehityksen edellytykset .....	26
3.2	Liiketoimintaa arvioiva analyysi.....	28
3.3	Prosessilähtöisen IT-järjestelmäkehityksen vaiheet.....	30
3.3.1	Liiketoiminnan tarpeiden tunnistaminen ja tavoitetilan määrittely ..	30
3.3.2	Nykytilanteen selvitys .....	31
3.3.3	Tulevan prosessin kuvaaminen.....	32
3.3.4	Vaatimusmäärittely ja järjestelmäkonfigurointi .....	33
3.3.5	Prosessin jalkauttaminen eli koulutus ja käyttöönotto .....	34
3.3.6	Kehitysprojehtin onnistumisen toteaminen .....	35
4	TUOTETIEDON HALLINNAN JA TUOTEMUUTOSPROSESSIN KEHITYSPROJEKTIN VAIHEET KOHDEYRITYKSESSÄ.....	36
4.1	Tutkimusaineisto ja tutkimusmenetelmät .....	36
4.2	Liiketoiminnan kehitystarpeiden kartoittaminen .....	37
4.3	Nimikkeiden nimeämissäännöt ja luokittelu .....	41
4.4	Tuoterakenteen luominen .....	42
4.5	Projektin Gate-hyväksyntävaatimuksien määrittely tuotetiedon osalta	44

4.6	Tuote- ja suunnittelumuutosprosessin kehitys .....	45
4.6.1	Lähtötilanne.....	45
4.6.2	Prosessin päävaatimukset ja muutoslomakkeiden sisällön määrittely.....	46
4.6.3	Prosessissa toimivien roolien määrittely.....	49
4.6.4	Prosessin sisältö ja kuvaaminen .....	49
4.6.5	Työkalun konfigurointi .....	50
4.6.6	Prosessin jalkauttaminen .....	52
4.6.7	Prosessikehityksen seuranta.....	52
5	POHDINTA.....	54
	LÄHTEET .....	59
	LIITTEET .....	60

## KÄYTETYT MERKIT JA LYHENTEET

ATO	tilauksesta kokoonpano (Assemble To Order)
BOM	osaluettelo (Bill of Materials)
COTS	“hyllytavara” (Commercial Off-the-Shelf)
CX	asiakaspalvelu (Customer Experience)
DTA	digitaalisuusasteen arviointi (Digital Twin Assessment)
EBOM	suunnitteluosalistaus
ECAD	elektroniikan tietokoneavusteinen suunnittelu (Electronic Computer Aided Design)
ECM	tuotemuutoshallinta (Engineering Change Management)
ECN	tuotemuutosilmoitus (Engineering Change Notice)
ECR	tuotemuutospyyntö (Engineering Change Request)
ERP	toiminnanohjaussuunnittelu (Enterprise Resource Planning)
ETO	tilauksesta suunnittelu (Engineering To Order)
E2E	päästä päähän (End-to-End)
FW	laiteohjelma, sulautettu (Firmware)
HW	laitteisto (Hardware)
IT	informaatioteknologia (Information Technology)
MBOM	Valmistuksen osalistaus
MCAD	mekaniikan tietokoneavusteinen suunnittelu (Mechanic Computer Aided Design)
MRP	tarvelaskenta (Manufacturing Resource Planning)
MTO	tilauksesta valmistus (Make To Order)
MTS	varasto-ohjautuva tuotanto (Make To Stock)
PDM	tuotetiedon hallinta (Product Data Management)
PLM	tuotteen elinkaaren hallinta (Product Lifecycle Management)
SW	ohjelmisto (Software)

## 1 JOHDANTO

### 1.1 Tutkimusaihe

Opinnäytetyöni kohdistuu toimeksiantajaan, joka luokitellaan edelleen start-up-yritykseksi, vaikka suuruusluokka alkaa lähennellä jo keskisuurta yritystä henkilöstön ja liikevaihdon mukaan. Yrityksen kasvu on tällä hetkellä voimakasta. Työntekijöiden määrä viimeisen vuoden aikana on kasvanut yli sadalla henkilöllä ja tällä hetkellä työntekijöitä yrityksessä on noin 150 henkilöä. Yrityksellä on tällä hetkellä toimipisteitä Suomessa ja USA:ssa. Näiden lisäksi valmistus tapahtuu Euroopan alueella, joiden operatiiviset toiminnot ovat suoraan riippuvaisia tuotetiedosta.

Vielä vuosi sitten kohdeyrityksessä operatiiviset toimet ja niihin liittyvät päätökset on tehty soveltaen ja pienillä resursseilla. Päätöksenteosta ovat vastanneet muutamamat avainhenkilöt, jotka ovat olleet sekä päättävissä elimissä että mahdollisesti toimineet hyvin lähellä operatiivista tasoa. Soveltava, joustava ja henkilöitynyt asioiden hallintamalli on ollut perusteltua, toimivaa ja tehokasta. Tieto on kulkenut pienessä organisaatiossa tehokkaasti ja tällöin tietoa on voitu käyttää päätöksen teon tukena. Haasteet tuotetiedon hallinnassa ja saatavuudessa alkoivat nousta esille, kun yrityksen henkilömäärä ja tässä tapauksessa tuotetietoa luovien, hallinnoivien ja tarvitsevien henkilöiden määrä kasvoi nopeasti. Kohdeyrityksessä tultiin tilanteeseen, jossa tieto henkilöityi ja sen saatavuus vaikeutui.

Aiempien selvitysten mukaan uudet työntekijät käyttivät paljon aikaa tiedon etsimiseen. Tuotetietoa monistettiin eri toimintoja varten, jolloin sen hallinta vaikeutui. Saman tiedon ylläpitämiseen varattiin tiedostamattomasti useita resursseja. Tiedon manuaalinen hallinta altisti sen myös inhimillisille virheille. Nämä vaikuttivat resurssien käytön tehokkuuteen ja siten myös liiketoiminnan kannattavuuteen. Soveltava tuotetiedon hallintamalli ei pystynyt enää vastaamaan laatu- ja tehokkuusvaatimuksiin, mitä tuotetiedolta ja sen ylläpitämiseltä edellytetään.

Opinnäytetyöni tutkimusaihe syntyi tarpeesta saada tuotetieto kokonaisuudessaan hallintaan, jotta sen perusteella voidaan tehdä luotettavia päätöksiä muun muassa tuote- ja suunnittelumuutostilanteissa tehokkaasti. Kohdeyrityksessä

tuote- ja suunnittelumuutosten vaikutusanalyyssejä oli haasteellista ja aikaa vievää tehdä. Päätöksiä tehtiin pahimmassa tapauksessa intuitiivisesti ja vaillinaiseen tai jopa virheelliseen tietoon perustuen. Näistä syntyi yritykselle turhia, suoria kuluja, jotka voidaan välttää strukturoidulla tuotetiedolla ja prosessiohjautuvalla tuotemuutoshallinnalla. Kohdeyrityksen tavoitteena oli saada systemaattisuutta ja läpinäkyvyyttä yrityksen keskeisen voimavaran, tuotetiedon, hallintaan.

Tutkimusaiheekseni muodostui kehittää tuotetiedon hallinnan kokonaisuus, periaatteet ja säännöt, sisältäen suunnittelu- ja toiminnanohjaustiedot siten, että se on yksiselitteinen kaikille organisaatiossa. Tämän lisäksi tavoitteena oli ratkaista henkilöstön esiintuoma, tuotetiedon läpinäkyvyyteen ja saatavuuteen liittyvä ongelma. Lähdin tässä tapauksessa liikkeelle ns. single source of truth -ajatusmallista, jossa tuotetieto on kerätty loogisesti yhteen paikkaan, jotta sen ylläpito tehostuisi. Nämä olivat pohjana sille, että isoksi ongelmaksi koettu muutosten vajavaisesti hallittu läpivienti pystyttiin ratkaisemaan prosessi- ja työkalukehityksen avulla.

Käytin ratkaisuihin liiketoiminnassa hyväksi havaittuja menetelmiä, joita on esitelty teoriaosuudessa, soveltaen niitä kohdeyrityksen toimintamalliin ja sen hetkiin vaatimuksiin sopivaksi. Otin huomioon myös kovan kasvun aiheuttamat vaatimukset tuotetiedon hallinnan laajentamisen osalta eli samalla, kun tutkin nykytilannetta ja sen vaatimia kehitystoimia, mietin samalla myös sen skaalautuvuutta tulevaisuudessa.

## 1.2 Toteuttaja

Kehitysprojektin toteuttajalla on 15 vuoden kokemus tuotetiedon ja tuotemuutosten hallinnasta sekä liiketoiminnan että järjestelmätoimittajan puolelta. Olen ollut tuotemuutosprosessin omistaja suuressa, kansainvälisessä yrityksessä, ja vastualueelleni kuului pääasiallisesti tuotetiedon hallinnan kehittäminen, tuotemuutosprosessin sekä siihen liittyvän järjestelmän kehittäminen liiketoiminnan tarpeiden mukaan.

Liiketoiminnan puolella toimimisen lisäksi olen ollut PLM-järjestelmän ratkaisuarkkitehti, jossa erityisosaamisalueenani oli tuote- ja suunnittelumuutoshallinnan toiminnallisuuden kehittäminen. Samalla toimin prosessiarkkitehtinä koskien



koko liiketoiminnan E2E-prosessia tuotetiedon hallinnan sekä muutoshallinnan prosessikehityksen osalta. Asiakkainani oli suuria ja keskisuuria, kansainvälisiä yrityksiä Suomessa ja Baltiassa.

Kartoitin kohdeyrityksen tuotetiedon hallinnan nykytilannetta ja tarpeita keväällä 2020 tehdyssä DTA- eli Digital Twin Assessment-projektissa yhdessä Ideal GRP:n Ville Pantsarin (Director, Digital Business Services) kanssa. Projektin tarkoituksena oli selvittää nyky-E2E-prosessin kyvykkyyttä ja digitaalisuusastetta tuottaa, hallita ja ylläpitää tuotetietoa tuotteen koko elinkaaren ajan. Tulen käyttämään opinnäytetyön kehitysprojektissani ja raportissani kattavaa kokemusta aihealueesta.

### 1.3 Lähtötilanne

DTA-projektissa tehty digitaalisuusasteen arviointi perustui siihen, kuinka kypsää ja laadukasta digitaalisessa muodossa oleva tuotetieto on. Tarkoitus oli vastata kysymykseen, voidaanko digitaalisessa muodossa olevasta tiedosta muodostaa digitaalinen kaksonen ja onko se täysin verrattavissa fyysiseen tuotteeseen. Projektin tavoitteena oli tunnistaa nykyprosessi ja selvittää sen kehityskohteet.

Projektin tutkimusaineisto sisälsi kvalitatiivisen tutkimusosuuden henkilöhaastattelujen muodossa. Haastateltavat oli kerätty toiminnoista, jotka tuottavat, ylläpitävät tai käyttävät tuotetietoa. Projektin osallistuneet haastateltavat arvioivat yrityksen ja omaa näkemystään tuotetiedon digitaalisuusasteeseen neljästä näkökulmasta: ihmiset, prosessit, teknologia ja data. Arviointi tehtiin vastaamalla projektin kvantitatiiviseen tutkimusosuuteen kyselylomakkeen muodossa.

Ensimmäisenä projektiraportissa oli tunnistettu, mitkä ovat yrityksen johdon tavoitteet ja visiot koskien digitaalisuusastetta. Koska yritys on voimakkaassa kasvussa, tunnistettiin skaalautuvuus yhdeksi jatkuvan kasvun mahdollistajaksi. Kustannustehokas eteneminen digitaalisten prosessien kehityksessä siten, että digitaaliset prosessit tukevat tulevaisuudessa operatiivista tehokkuutta, ketteryyttä ja täsmällisyyttä tilanteen vaatimalla tavalla, nousi avaintekijäksi jatkokehityssuunnitelmaa laadittaessa. Esiin nostettiin myös uusien teknologioiden käyt-

töönotto suunnittelutyön yhteistoiminnan avuksi, jolla voidaan nopeuttaa tuotekehitys- ja tuotemuutosprosessien läpimenoaikaa. PLM-järjestelmät ja CAD-järjestelmiin liittyvät simulaatiotyökalut tulivat esille tässä yhteydessä.

Projektissa nostettiin esiin, mikä on yrityksen tuote ja millaisesta tuotetiedosta tuote syntyy. Kohdeyrityksessä valmistettava ja myytävä tuote sisältää niin sanotun HW-tuotteen ja SW-applikaatiotuotteen. HW-tuotetta ei voi käyttää yksin, koska tuotteen keräämä data tuotetaan SW-applikaation kautta luettavaan muotoon. Samoin SW-tuote ei toimi itsenäisesti, vaan lukee datan HW-tuotteesta. Näin ollen HW- ja SW-tuote muodostavat yhdessä tuotetasohierarkian ylimmän kerroksen. Tuotetieto itsessään perustuu tuotteelle määritellyille ominaisuuksille ja vaatimuksille. HW-tuote rakentuu mekaniikka-, elektroniikka-, elektromekaniikka- ja FW-nimikkeistä. Myyntinimikkeet koostuvat sekä HW-tuotteesta, pakkausmateriaaleista että printatuista ohjelmamateriaaleista. Nimikkeisiin liittyy tuotteen elinkaaren hallintaan liittyvää tietoa, kuten hyväksytyt toimittajat, työohjeet, muutos- ja laadunvarmistusdokumentaatio.

Raportista ilmenee myös nykyinen IT-maisema, joka E2E-prosessitarkastelussa tuli esille. Käytössä olevien järjestelmien määrä oli yrityksen kokoon nähden suuri. Joissakin sovelluksissa oli järjestelmien välinen integraatio, mutta niiden toimintoja tai käytettäviä prosesseja ei ollut kuvattu selkeästi. Sen takia työntekijät käyttivät järjestelmiä parhaalla näkemällään tavalla. Havaittiin myös, että eri osastot tai maantieteellisesti eri paikoissa toimivat työntekijät käyttivät samaan tarkoitukseen eri sovelluksia. Yhtenäisen linjauksen ja suunnitelmallisen IT-maiseman puuttuminen oli tunnistettavissa. Tästä syystä tuotetieto pirstaloitui eri tallennuspaikkoihin ja tiedonhallintasovelluksiin. Eri toiminnot monistavat tuotetietoa pitääkseen oman toiminnon tietoa yllä. Yhdeksi projektissa esiintyneeksi avainlöydökseksi on kuvattu digitaalisen informaation virtaaminen manuaalisesti eri järjestelmien välillä.

DTA-projektin kyselytutkimuksessa käy ilmi, mitkä asiat liiketoiminnan sisällä koetaan haastateltavien taholta haastavimmiksi. Ihmiset ovat selkeästi sitoutuneita tekemään asioita tehokkaasti prosessin vaatimusten mukaan. Suuria haasteita tunnistettiin kriittisen datan tunnistamisen ja datan läpinäkyvyyden osalta.

Heikoimmat arviot kyselytutkimuksessa kuitenkin kohdistuivat käytettyihin teknologioihin tuotetiedon hallinnassa. Työntekijät kokivat haasteeksi useiden järjestelmien käytön, joille kaikille he eivät tunnustaneet selkeästi määriteltyä käyttötarkoitusta. Kyselytutkimuksen tulokset (Liite 1) olivat hyvin linjassa projektissa myöhemmin ilmenneiden löydösten (Liite 2) kanssa.

Haastatteluaineistosta kerättynä tuotoksena nykytilan E2E-prosessi kuvattiin. Kuvauksesta käy ilmi eri toimintojen riippuvuussuhteet prosessissa. Roolit prosessissa ja niihin liittyvät vastuut oli tunnistettu. Myös tiedonvirtaus ja siihen käytetyt järjestelmät oli kuvattu. Prosessin ensimmäinen syöte tulee yleensä asiakastarpeista, jonka keräämisestä ja analysoinnista asiakaspalvelu eli CX on vastuussa tai uusista teknologioista ja niistä syntyvistä uusiin tuotteisiin tai ominaisuuksiin liittyvistä ideoista. Tuote- ja projektihallinta vastaa ominaisuusanalyseistä ja tuotteiden tiekarttasuunnittelusta, josta syntyy tuotevaatimusmäärittely. Vaatimusmäärittely on syöte suunnittelulle, testaukselle ja operaatioille, jotka luovat tuotetiedon. Tällä hetkellä kohdeyrityksessä tuotetietoa hallitaan erillisissä MCAD-, ECAD-, SW-suunnittelujärjestelmissä ja ERP-järjestelmissä sekä manuaalisesti taulukkolaskentaohjelmissa. Tuotetietoa ei hallita systemaattisesti, kokonaisvaltaisesti eikä läpinäkyvästi yhdessä järjestelmässä.

Tuotteen suunnitteluprosessi etenee vaiheeseen, jossa muun muassa ostetaan osia ja tuotetaan HW-tuotteen prototyypit suunnittelu-, toimittaja- ja hankintatiedon perusteella. Tuotteen elinkaaren status- ja kypsyystietoja ei ole dokumentoitu tai talletettu järjestelmiin. Tässä vaiheessa alkaa syntyä nimiketietojen ja tuoterakenteiden monistusta eri funktioiden sisäisiin tarpeisiin. Näistä tilanteista syntyy riskejä ja tehottomuutta, kun tuotemuutostilanteissa monistetut tiedot tulisi päivittää tahoillaan muutostarpeen ilmaantuessa.

Tuote- ja suunnittelumuutosinformaatio on tärkeää myös asiakaspalvelulle, joka on asiakasrajapinnan toiminto ja on vastuussa tiedon jakamisesta asiakkaille, jota tuotemuutosprosessi omalta osaltaan tuottaa. Tällainen tieto voi olla esimerkiksi laatuongelmien korjauksen ajankohta. Projektissa kävi ilmi, etteivät tuotemuutostiedot toteutuneine ajankohtineen olleet läpinäkyvästi asiakaspalvelun saatavilla. Tuotetiedon haltuun ottamisella on suuri merkitys riskienhallinnassa, jotta voidaan varmistaa tuotelaatu ja asiakaspalvelun hyvä taso jäljitettävyyden

avulla, joka on yksi tärkeimmistä muutoshallintaprosessin vaatimuksista. Tuotemuutosprosessin tarkastelu, päivittäminen ja kuvaaminen havaittiin muun muassa tästä syystä olevan hyvin kriittinen kehittämisen osa-alue.

Projektissa analysoitiin E2E-prosessin kipupisteet ja ne raportoitiin yksityiskohdaisesti eri organisaation funktioihin kohdistuen. Tuotekehitysprosessissa tuli selkeästi ilmi se, että muutoshallintaprosessin puuttuminen on aiheuttanut ongelmatilanteita versionhallinnan osalta. Suunnittelulla oli haasteita löytää ja kohdistaa muutokset oikeaan tietoon. Pahimmassa tapauksessa muutoksen kohteena olevaa tietoa ei löytynyt ollenkaan. Hankinnan ja oston osalta huomattiin, että muutokseen liittyviä tietoja jaettiin suullisesti tai kirjallisesti henkilökohtaisiin sähköposteihin. Organisaation nopea kasvu huomioiden tämä johtanee tulevaisuudessa siihen, että prosessin eteneminen hidastuu tai jopa pysähtyy tietokatkosten takia. Virheen tekemisen mahdollisuus kasvaa, ja mitä lähemmäs virhe pääsee operatiivista tasoa, sitä kalliimpaa virheen korjaaminen yleensä on.

DTA-projektituotoksia olivat haastattelumateriaali, E2E-prosessikuvaus, virtuaalisen arvoketjun kuvaus eli tiedon virtauskuvaus ja siihen käytetyt työkalut, nykytila-analyysi sekä kehityskohteet prosessi- ja järjestelmäkehityksen osalta. Näistä syntyi yrityksen digitalisaation nykytila-arvio tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallinnan osalta, joka mahdollistaa kehitystoimien aloittamisen myös tuotemuutosprosessin kehityksen osalta.

#### 1.4 Tutkimusstrategia ja -aineisto

Opinnäytetyössä käytin aineistona keväällä 2020 tehtyjä prosessievaluatiohaastatteluja ja niistä koostettua raporttia. Laadullisen tutkimuksen haastatteluihin liittyvää problematiikkaa sekä hyötyjä voidaan kuvata seuraavanlaisesti: vaikka erityisesti isoissa, kansainvälisissä yrityksissä haastattelujen suorittaminen tuottaa haasteita, luo onnistunut haastattelutilanne hyvän perustan, luottamuksen haastattelijan ja haastateltavan välille sekä kontaktipohjan yhteistyölle sidosryhmien kanssa. Henkilökohtaiset näkemykset ja mielipiteet voivat olla vahvoja, jotka tulee mahdollisesti todeta määrällisen tutkimuksen avulla. (Cadle ym. 2014, 198.)

Tuomi ja Sarajärvi (2018, 57) kertovat Creswellin (2009) kuvailleen niin sanottua mixed methods research-lähestymistapaa (MMR) siten, että tavassa yhdistetään laadullinen ja määrällinen tutkimus, jonka peruseriaate on se, että sillä tavoitetaan parempi ymmärrys kokonaisuudessaan tutkimusongelmaan kuin että käytettäisiin vain jompaakumpaa.

Keväällä 2020 tehty projekti sisälsi kvalitatiivisen tutkimusosuuden henkilöhaastattelujen sekä kvantitatiivisen tutkimusosuuden kyselylomakkeen muodossa. Tätä materiaalia tulen käyttämään opinnäytetyön tietopohjana. Vilkan (2007, 13) mukaan määrällisen tutkimuksen erityispiirteitä ovat tiedon jäsentely, mittaaminen, tiedon esittäminen numeroin, tutkimuksen objektiivisuus ja vastaajien suuri lukumäärä. Määrällinen tutkimusmenetelmä antoi DTA-projektissa selkeän kuvan kyselyn ja tuloksista tuotetun tutkakaavion muodossa siitä, miten henkilöstö kokee yrityksen digitaalisuusasteen sekä tuotetiedon hallinnan ja prosessien toimivuuden ja tehokkuuden nykytilassa. Prosessikehityksen osalta sekä siihen liittyvien työkalujen valinnassa käytettiin aktiivista osallistavaa havainnointia.

### 1.5 Tavoite ja tehtävät

Yrityksen ja sen tuotteiden elinkaari on alussa ja tärkein tavoite on tuotteen luomisprosessissa. Tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallinta osoittautui manuaaliseksi ja tieto tallennettiin eri tietokantoihin. Tuotetietoa suunnittelutiedon osalta luotiin ja ylläpidettiin mekaniikka- ja elektroniikka- sekä ohjelmistojen/ohjelmakoodien osalta MCAD-, ECAD- sekä software-hallintaohjelmistoissa. Organisaation koko ja tuotetiedon määrä ovat vielä kohtuullisia, jolloin riskit johtuen tiedonhallinnasta eri tietokannoissa ovat vielä hallittavissa, mutta sen hallinta alkaa osoittautua riskialttiiksi ja tehottomaksi.

Toimeksiantajan ensisijaisena tavoitteena on saavuttaa tuotetiedon hallinnan taso, jolla voidaan tällä hetkellä varmistaa tuotelaatu, tuotetiedon laatu sekä toiminnan tehokkuus. Tutkimusongelmaksi muodostui tehdä kehityssuunnitelma tuotetiedon ylläpitoon keskittyen ensivaiheessa muutoshallintaprosessin kuvaamiseen ja työkalujen määrittelyyn. Prosessin jalkauttaminen eli prosessin suunnittelu sidosryhmien kanssa sekä prosessi- ja IT-sovelluksen käyttökoulutus kuuluu myös yrityksen opinnäytetyölle asettamiin tavoitteisiin.

Kun yritys kasvaa, tulee selkeä tarve hallita yrityksen ydintietoa – tuotetietoa – tehokkaalla tavalla, jolla pystytään myös varmistamaan tuotelaatu ja siitä juontuva asiakastyytyväisyys. Digitalisaatio voi vaikuttaa merkittävästikin yrityksen toimenpiteisiin ja tarvittaviin resursseihin. Ohjelmistojen ja tietoaaineistojen avulla hoidetaan yhä useampia tehtäviä, jolloin yritys saattaa tarvita omia fyysisiä resursseja hyvinkin vähän tehdäkseen suurtakin liikevaihtoa (Työ- ja elinkeinoministeriö 2019).

Koska tuotemuutoshallinta liittyy läheisesti tuotetiedon hallintaan, tavoitteena on valmistella kehitysehdotus tuotetiedon systemaattiselle hallinnalle, joka vastaa liiketoiminnan nykyisiä tarpeita huomioiden myös tulevaisuuden kasvuun liittyvät tarpeet. Ehdotukset ja määrittelyt tuotetiedon hallinnan osalta tarvitaan seuraaviin asioihin: miten data määritellään, nimetään ja luokitellaan, miten datarelaatiot rakennetaan ja missä tieto hallitaan.

Relevantiksi jatkotutkimuskysymykseksi muodostuu, mikä IT-järjestelmä voisi olla sellainen, jossa yrityksen tavoittelemat tunnuspiirteet eli systemaattisuus, läpinäkyvyys, luotettavuus ja kokonaisvaltaisuus tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallinnan osalta toteutuvat siten, että se on yritykselle taloudellisesti kannattavaa. Ongelmana on se, että virheiden hintaa on vaikea arvioida etukäteen, vaikka riskejä voidaankin jo tunnistaa manuaalisen tiedonkäsittelyn, tiedon pirstaloitumisen ja kertautumisen sekä henkilöityneen tiedon ja tietokatkosten perusteella. Toiminnan tehostaminen, läpimenoajan lyhentymisen ja resurssien tehokas käyttö ovat investoinnin takaisinmaksuun vaikuttavia tekijöitä. Näihin pyritään vaikuttamaan positiivisesti tämän opinnäytetyön tulosten ja jatkokehitysehdotusten avulla.

## 2 TUOTETIEDON HALLINTA

### 2.1 Tuotetiedon määrittely

Valmistavassa liiketoiminnassa syntyy nimike- ja tuoterakennetietoa sekä tuotetta määrittelevää dokumentaatiota, jonka perusteella tuotetta suunnitellaan, valmistetaan, pakataan ja toimitetaan. Tätä tietoa kutsutaan tuotetiedoksi. Asklundin, Crnkovicin ja Persson Dahlqvistin mukaan (2002, 19) tuotetiedonhallinnan evoluutio lähti kehittymään liiketoiminnan tarpeista, kun suunnittelutieto keskittyi CAD-järjestelmiin ja oli siten vain suunnittelijoiden saatavilla. Yritykset kehittivät omia tietokanta-applikaatioita, joihin suunnittelijat tallensivat suunnittelutietoa. Suunnittelijoiden ja valmistuksen käytössä saattoi olla erilliset tietokannat johtuen poikkeavista tuotetietoa koskevista tarpeista. (Asklund ym. 2002, 19.) Tuotetieto siis herkästi pirstaloitui useisiin eri tietokantoihin.

Immosen ja Sääksvuoren (2008, 9) mukaan ongelmat tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallinnassa tulevat ilmi kolmella eri osa-alueella. Käsitteet, terminologia ja lyhenteet eivät ole selviä ja yhdenmukaisia koko organisaatiossa. Tällöin tiettyihin termeihin liitetty informaation sisältö ja tuotteen hallintaan liittyvät käsitteet, kuten statukset, eivät ohjaa liiketoimintaa tarkoituksenmukaisella tavalla. Toiseksi kohdaksi Immonen ja Sääksvuori (2008, 9) nostavat esille haasteen, jossa tiedon tallentamisen formaatti ja paikka vaihtelevat. Heidän mukaansa tietoa monistetaan eri tarpeita varten. Tämä johtaa kolmanteen haasteeseen, jossa tiedon täydellisyyttä ja yhdenmukaisuutta ei voida taata eri yksiköiden, osastojen ja yritysten välillä. (Immonen & Sääksvuori 2008, 9.)

Immonen ja Sääksvuori (2008, 91) nostavat esille useita syitä, joiden perusteella yritykset kokevat tarvetta kehittää prosessejaan ja lisätä tuotetiedon määrää. Heidän mukaansa muun muassa kasvava kilpailutilanne, kiristyvät budjetit, kansainvälistyminen, vaatimukset uuden tuotteen nopeasti markkinoille saattamisesta, muuttuvat viranomaissäännökset sekä yritysten sulautuminen vaativat nopeita päätöksiä, jatkuvia kehitystoimenpiteitä prosesseihin sekä uusia tuotelansseja.

1980-luvun lopussa liiketoiminnan tueksi saataville tuli kaupallisia PDM-järjestelmiä, joissa tuotetietoa pystyttiin jäsentelemään tuoterakenteiksi ja tuotteeseen

liittyvä dokumentaatio liitettiin nimikkeisiin ja rakenteisiin. PDM-järjestelmien toimintoja kehitettiin sekä erillisinä systeemeinä että osana CAD-ohjelmistojen tiedonhallintamoduuleja. (Asklund ym. 2002, 19.) PDM mahdollisti nimikkeiden standardoinnin, dokumenttien varastoinnin ja kontrolloinnin, osaluettelon ylläpitämisen, nimikkeiden, osaluetteloiden ja dokumenttien revisioiden hallinnan sekä osien ja rakenteiden välisten suhteiden läpinäkyvyyden. Nämä toiminnallisuudet auttoivat suunnittelijoita pääsemään nopeasti tuotetietoon käsiksi, joka vähensi riskiä käyttää vääriä suunnitteluversioita ja lisäsi olemassa olevan tuotetiedon uudelleenkäyttöastetta. (Immonen & Sääksvuori 2008, 2.)

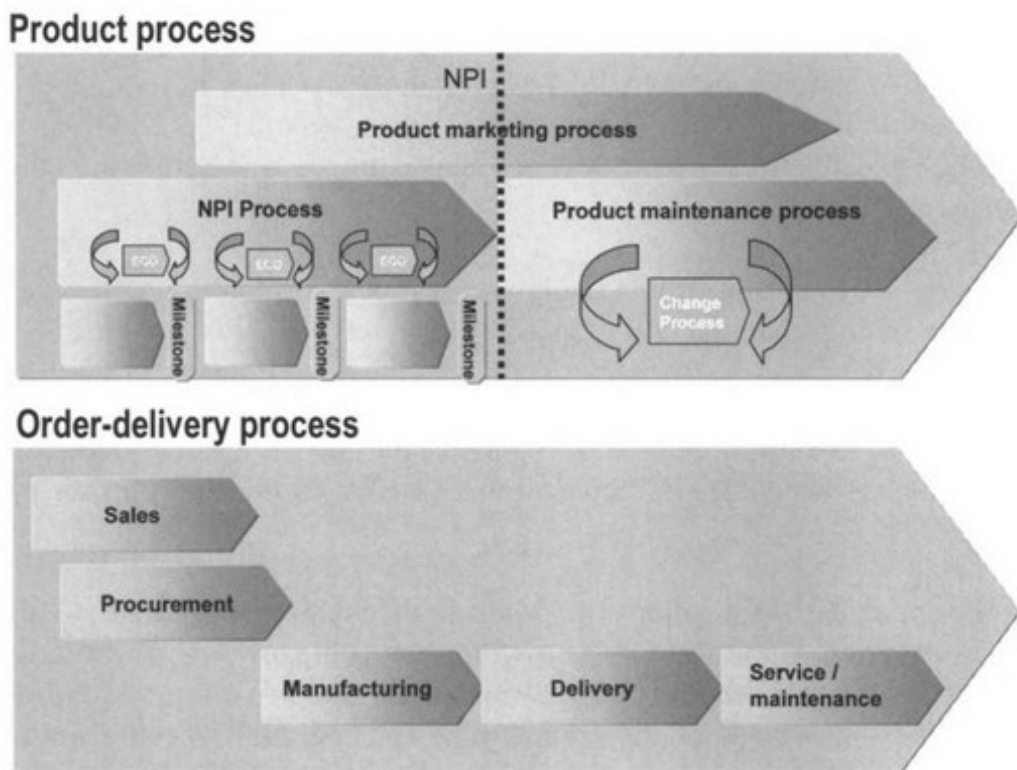
Tuotetieto yhdistää valmistavassa teollisuudessa toimivan yrityksen toiminnot ja liiketoimintaprosessit. Ulkoiset ja sisäiset toiminnot yrityksessä käyttävät ja tuottavat tuotetietoa jokapäiväisessä liiketoiminnassa. Sisäiset toiminnot, kuten tuotekehitys, hankinta, tuotanto ja asiakaspalveluorganisaatiot, tuottavat tuotteeseen liittyvää tietoa. Ulkoiset toiminnot, jotka tuottavat ja käyttävät tuotetietoa, ovat esimerkiksi yhteistyökumppanit ulkoistetulle suunnittelutyölle ja valmistukselle ja tuotteiden ylläpidolle sekä huollolle. (Immonen & Sääksvuori 2008, 8.) Tässä vaiheessa tuotetiedon hallinnan maailmassa puhutaan tuotteen elinkaarenhallinnasta. Tuotteen elinkaarta voidaan hallita PLM-järjestelmissä.

PLM on kokonaisvaltainen liiketoiminnan konsepti, joka on kehitetty hallitsemaan tuote ja sen elinkaari sisältäen paitsi nimikkeet, dokumentit ja osaluettelo, mutta myös analyysien tulokset, testispesifikaatiot, ympäristövaatimukset komponenteille, laatustandardit, suunnitteluvaatimukset, muutostilaukset, valmistukseen liittyvät proseduurit, tuotteen suorituskykyyn liittyvän tiedon, komponenttitoimittajat ja niin edelleen. PLM-järjestelmä kykenee toteuttamaan prosesseja työnkierrojen avulla. Sekä projektihallinnan standardointi ja automatisointi että tuotehallinnan toimintojen nopeuttaminen PLM:n avulla on mahdollista. (Immonen & Sääksvuori 2008, 2.)

Tuotetieto voidaan jakaa kolmeen pääryhmään: tuotteen määrittelevä tieto, tuotteen elinkaareen liittyvä tieto ja metadata (Immonen & Sääksvuori 2008, 7). He kuvaavat tuote- ja tuotteen elinkaaren prosessia tuotetiedon osalta siten, että tuotetieto syntyy pääosin tuotekehitysprosessissa uuden tuotteen kehittämisen yh-



teydessä. Tuotetietoa ylläpidetään muutoshallintaprosessin avulla tuotteen ylläpitovaiheessa (Kuvio 1). Tuotteen elinkaaren aikana tapahtuu muutoksia. (Immonen & Sääksvuori 2008, 37.) Kokemuksieni mukaan tällöin uuden tuotetiedon syntyminen on mahdollista myös ylläpitovaiheessa ja se vaikuttaa olemassa olevan tuotetiedon ylläpitoon ja revisionhallintaan. Työhistoriani aikana olen nähnyt lukuisia esimerkkejä tällaisista tapauksista ja sellainen voi olla esimerkiksi hankintarajapinnasta tulevat komponenttien alasajot, jolloin joudutaan hankkimaan kokonaan uusia osia.



Kuvio 1. Tuotekehitys- ja tilaus-toimitusprosessi (Immonen & Sääksvuori 2008, 38)

Tuotteen elinkaaren liittyvä tieto liitetään aina tuotteeseen ja sen vaiheeseen tuotekehitys- tai tilaus-toimitusprosessissa. Nämä tiedot liittyvät teknologiseen tutkimukseen, suunnitteluun, tuotantoon, tuotteen käyttöön, ylläpitoon, kierrätykseen ja alasajoon. Myös viranomaisvaatimusten hallinta koskien tuotetta kuuluu tuotteen elinkaaren hallintaan. Metadata kuvaa tuotetiedon tyyppin ja sen, missä kyseinen tuotetieto hallitaan ja säilytetään. Datan omistajuus ilmenee myös metadatasta. (Immonen & Sääksvuori 2008, 7–8.)

## 2.2 Tuotteen määrittelevä tieto

### 2.2.1 Nimikkeenhallinta

Tuotekehitysprosessin alkuvaiheessa tuotteelle asetetaan vaatimukset, joiden perusteella tuotetta aletaan kehittää. Vaatimukset toimivat syötteenä spesifikaatiolle eli tuotteen määrittelevälle tiedolle. Immosen ja Sääksvuoren mukaan (2008, 15) tuotetieto määrittää tuotteen fyysiset ja toiminnalliset ominaisuudet sekä kuvaa tuotteen kunkin tuotetietoa käyttävän tahon näkökulmasta. Spesifikaatio sisältää tarkkaa teknistä, mutta myös abstraktia ja konseptuaalista tietoa tuotteesta. Kuvat, joilla tuote voidaan tunnistaa, ovat myös osa tuotteen määrittelevää tietoa. (Immonen & Sääksvuori 2008, 15.)

Tuotespesifikaatioiden identifioimista kutsutaan nimikkeen hallinnaksi. Nimike on systemaattinen tapa yksilöidä, koodata ja nimetä tuote, tuotteen osa tai kokoonpano, komponentti, materiaali tai palvelu. Dokumentit voivat kuulua myös nimikkeenhallintaan. (Immonen & Sääksvuori 2008, 11.) Nimiketyyppejä voi olla useita riippuen liiketoiminnan vaatimuksista (Asklund ym. 2002, 5–6). Nimiketyypeille voidaan antaa erilaisia attribuutteja eli määritteitä, jotka erittelevät tuotteeseen tai nimikkeeseen liittyvää tietoa. Nimikkeitä hallitaan usein PDM- ja PLM-järjestelmissä, ja myös CAD-, SW-hallinta- ja ERP-järjestelmissä sekä omissa räätälöidyissä tietokannoissa. PDM- ja PLM-järjestelmissä nimikkeisiin on mahdollista liittää myös niihin liittyvää dokumentaatiota, jolloin puhutaan relaatioiden eli suhteiden luomista eri tuotetieto-objektien välille.

### 2.2.2 Klassifiointi eli luokittelu

Nimikkeiden luokittelulla ja niihin liittyvillä attribuuttimäärittelyillä pyritään varmistamaan toiminnan tehokkuus tuotetiedon löytämisen osalta ja siten nimikkeiden mahdollisimman korkea uudelleenkäyttöaste. Asklund, Crnkovic ja Persson Dahqvist (2002, 28) mainitsevat, että uuden tuotteen mahdollisimman nopean markkinoille saattaminen varmistetaan siten, että tuotteen osien uudelleenkäyttö on tehokasta. Uudelleenkäyttö lisää myös tuotteiden standardisointia sekä vähentää

tarpeetonta uudelleensuunnittelua ja samalla tuotetiedon monistamista. Se vähentää kuluja ostoissa, valmistuksessa ja varastoinnissa. (Asklund ym. 2002, 28.)

Immonen ja Sääksvuori (2008, 12) toteavat, että on olennaista luokitella nimikkeet erinäisiin luokkiin, alaluokkiin ja ryhmiin siinä tarkkuudessa, mitä liiketoiminta tai vaihtoehtoisesti laajemmat kansainväliset standardit edellyttävät. He korostavat, että luokitteluhierarkia tulee dokumentoida sekä suhteet nimikkeiden ja nimikeluokkien välillä tulee tunnistaa, kun luodaan nimikkeiden numeroinnin mallia. Joillain teollisuuden aloilla kansalliset ja kansainväliset standardit ohjaavat nimikkeiden identifiointia, mutta suuriakin liiketoimintakohtaisia eroavaisuuksia löytyy esimerkiksi nimikkeiden attribuuteissa ja koodausmallissa. (Immonen & Sääksvuori 2008, 12.) Kokemukseni mukaan luokittelun tarkoitus on tehostaa nimikkeiden löytämistä ja uudelleenkäyttöä sekä tukea tuotannon ja varaston toimintoja, joissa järjestelmiin ei aina päästä tarkistamaan nimikkeiden spesifikaatioita, vaan nimike on tunnistettava koodauksen ja lyhyen kuvauksen perusteella.

Immonen ja Sääksvuori (2008, 12) mainitsevat, ettei täysin yhdenmukainen ja standardisoitu koodaus- ja numerointisysteemi ole aina oikea eikä välttämättä paraskaan ratkaisu. Kokemukseeni perustuen on tärkeää tunnistaa, kuinka yksityiskohtaiselle tasolle luokitteluhierarkia ja siihen liittyvä nimikkeiden koodaussysteemi kannattaa ulottaa, jotta se palvelee liiketoimintaa siten, että tehokkuus tiedonhallinnan osalta säilyy. On huomioitava nimikkeiden määrä ja erityisesti varastointi-valmistus-toimitus-ketju, jossa eri nimikkeet on pystyttävä erottamaan nimikekoodin ja nimen perusteella. Seuraavia kysymyksiä voidaan käyttää päätösten perusteina: Kuinka paljon nimikkeitä on? Onko yrityksellä oma valmistus ja varastointi vai ovatko toiminnot ulkoistettuja? Käyttävätkö sopimusvalmistajat samaa koodistoa vai onko heillä oma nimikkeen hallintamallinsa? Onko kaikilla nimiketiedon käyttäjillä pääsy PDM/PLM-järjestelmään?

Tyypilliset ongelmat koskien osien uudelleenkäyttöä liittyvät Immosen ja Sääksvuoren (2002, 100) mukaan tuotetiedon pirstaloitumiseen eri järjestelmiin ja eri tallennusformaatteihin. Järjestelmien välillä ei ole automatiikkaa. Manuaalista työtä tarvitaan tiedon liikuttelussa järjestelmästä toiseen. Riskit kasvavat ja tiedon luotettavuus kärsii. Tuotemuutosprosessi on tällöin usein työläs ja organisaation

eri osat joutuvat muokkaamaan tietoa tarvitsemaansa formaattiin. (Immonen & Sääksvuori 2008, 100.) PDM-järjestelmien käyttöönotto tehostaa näiltä osin liiketoimintaa, kun järjestelmään luodaan usein standardikomponenttien kirjasto, jolle luodaan liiketoiminnan vaatimusten mukaisesti attribuutteja helpottamaan osien löytämistä uudelleenkäyttötarkoitusta varten (Asklund ym. 2002, 28).

### 2.3 Tuoterakenteen ja tuotevarianttien hallinta

Monimutkaisen tuotteen suunnittelussa siihen käytettyjen komponenttien hallinta on yhtä tärkeää kuin tuotetta kuvaavien dokumenttien ja attribuuttien hallinta nimikkeiden yhteydessä (Asklund ym. 2002, 25). Yksittäinen nimike liitetään toiseen nimikkeeseen hierarkkisesti, josta muodostuu tuoterakenne. Toisin sanoen tuoterakenne kuvaa tuotteen erillisten osien ja kokoonpanojen suhteen. Se voi perustua yleiseen tuotetietomalliin tai suoraan tuoteyksikköön pohjautuvaan osaluetteloon. (Immonen & Sääksvuori 2008, 30.)

Tuoterakennetta voidaan esittää erilaisissa hierarkiatasoissa riippuen tuoterakennetta käyttävän tahon tarpeesta. Usein liiketoiminnan arkikielessä kuulee käytettävän käsitettä BOM eli Bill of Materials, jolla saatetaan viitata tuoterakenteeseen, mutta tarkasti ottaen se tarkoittaa tuotteen osalistausta. Osalistaus eli BOM on tyypillisesti yksitasoinen lista tuotannossa tarvittavista komponenteista tuotteen kokoonpanoa varten (Immonen & Sääksvuori 2008, 8).

Geneerisestä eli yleisestä tuoterakenteesta voidaan muodostaa tuotemuunnoksia eli variantteja (Immonen & Sääksvuori 2008, 23). Tuoterakenteen hallintaan kuuluu olennaisena osana tuotekonfiguraatioiden identifiointi ja kontrolli sekä tuotevarianttien hallinta sisältäen alustan vaihtoehtoinen ja korvaavuuksineen. Usein varianteille määritellään alue- tai toimintokohtaisia tuoterakennenykymiä. Tällaisia voivat olla muun muassa suunnittelu – ja valmistusnäkyminen eli EBOM- ja MBOM-näkyminen salliminen. (Asklund ym. 2002, 25.)

Immonen ja Sääksvuori (2008, 23) esittävät, että vain yleinen tuoterakenne valmistellaan tuotekehitysvaiheessa ja yksittäiset tuotteet syntyvät tilaus- ja toimitusprosessin aikana. Tällöin puhutaan tilaukseen perustuvasta tuotantotyypeistä, kuten ATO, MTO ja CTO (Logistiikan maailma 2020). Yritys tekee päätöksen lii-

ketoiminta- ja tuotantotyyppimallista sen mukaan, minkä se katsoo olevan yritykselle kannattavinta. Näissä tapauksissa tuoterakennevariantteja on mahdoton valmistella etukäteen tuotesuunnitteluvaiheessa.

Tuoterakennevariantit voidaan kuitenkin luoda tuotekehitysvaiheessa tuoteportfoliosuunnitelman mukaisesti, jos tarkoituksena ei ole mahdollistaa asiakastoimintukohtaista räätälöintiä. Tällöin puhutaan MTS-tuotantotyyppistä, jolloin tuotteita valmistetaan sisäisten tuotantotilausten perusteella lopputuotevarastoon, josta tuote kiinnitetään asiakkaan tilaukselle (Logistiikan maailma 2020).

Asklund, Crnkovic ja Persson (2002, 10) nostavat esille haasteen versioiden, konfiguraatioiden ja varianttien seurannasta useissa yrityksissä. Tuoterakenteen ja muun tuotetiedon sekä tuotteen elinkaaritiedon siirtäminen molempiin suuntiin tuotetietojärjestelmän (PDM/PLM) ja tuotanto-(MRP) sekä yrityksen resurssi-suunnittelujärjestelmien (ERP) välillä on myös olennainen osa tuoterakenteen ja -varianttien hallintaa. (Asklund ym. 2002, 25.) Jatkuva asiakasräätälöinnin kasvu on pakottanut myös tuotetiedon järjestelmäkehittäjät ottamaan huomioon konfigurointi- ja varianttienhallintatyökalujen tarpeen.

#### 2.4 Tuotteen elinkaareen liittyvä tieto

Erilaisilla tuotteilla on hyvinkin erimittainen elinkaari, mutta elinkaari noudattaa usein samantyyppistä mallia. Jotta voimme tunnistaa koko tuotteen elinkaaren, on ymmärrettävä tuotekehitykseen ja operaatioihin liittyvät prosessit sekä prosesseissa tehtävät aktiviteetit, joista syntyy tuotetietoa. Mekanismia, jolla prosesseja rakennetaan ja tunnistetaan pääaktiviteetit, kutsutaan tuotteen elinkaaren hallinnan malliksi eli Product Life Cycle (PLC) model. (Asklund ym. 2002, 5.)

Tuotteen elinkaari (Kuvio 2) alkaa tuoteideasta, joka alkaa synnyttää esitutkimuksen kautta vaatimuksia tuotteelle. Tuotevaatimukset ovat perusta tuotespesifikaatiolle ja sitä myöten suunnittelutyölle, joka tapahtuu tuotekehitysprosessissa. Tuotekehityksen aikana varmistetaan myös suunnittelutyön sopivuus ja valmius massatuotantoon. Hankintaosasto on vahvasti mukana kehitysvaiheessa. Operaatio- ja ylläpitovaihe on yleisesti loppukäyttäjälle näkyvin vaihe tuotteen elinkaareissa. Tuotteen viimeisen vaiheen eli hävittämisen toteuttaminen vaatii usein

eri näkökulmien huomioonottamisen, kuten ympäristöön ja kierrätykseen liittyvät asiat. (Asklund ym. 2002, 5–6.)



Kuvio 2. Yleinen tuotteen elinkaaren kuvaus (Asklund ym. 2002, 6.)

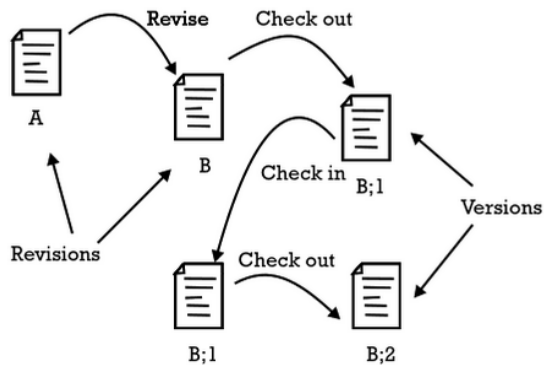
Kaikista tuotteen elinkaaren vaiheista syntyy tietoa, jolla ohjataan liiketoimintaa ja varmistetaan, että tuotteesta tulee suunnitelman mukainen ja kaikki liitännäisasiat ovat otettu huomioon. Tuotteen elinkaaren aikana syntyvä tieto on hyvä olla kuvattuna siten, että prosessin toteuttajat tunnistavat helposti oman työnsä syötteen sekä tietävät, mikä on aktiviteeteista syntyvien tuotosten käyttötarkoitus ja sallittu käyttöajankohta. Näitä tietoja voidaan ohjata PLM-järjestelmiin määritellyillä tuotteen elinkaaren vaihetta sekä hyväksyntästatusta ilmentävillä attribuuteilla. Immonen ja Sääksvuori (2008, 10) kuitenkin toteavat, ettei tuotetiedon hallintaan liittyvä IT-järjestelmä ole aivan välttämätön tiedon ylläpitämiseksi, vaan monissa yrityksissä voidaan tehdä yksinkertaisiakin toimenpiteitä tiedonhallinnan kehittämiseksi. Heidän mukaansa perustana voi olla sopimus toimintamallista, käytänteistä ja tiedonkäsittelyn standardeista.

Kokemukseni mukaan ilman IT-järjestelmää voidaan vielä toimia, kun tiedon määrä esimerkiksi yrityksen alkuvaiheessa on rajallinen ja vielä manuaalisesti hallittavissa. Kun yritys kasvaa, kasvaa myös henkilöstön ja siten myös tuotetun sekä tarvittavan tiedon määrä. Versionhallinta ja statusmäärittely ovat ohjaavia tekijöitä tuotteen elinkaaren hallinnassa. Tämän tiedon tulee olla läpinäkyvää yrityksessä, jotta prosessit, erityisesti tuotekehitys- sekä tuotemuutoshallintaprosessit, toimisivat saumattomasti ja tehokkaasti.

## 2.5 Version hallinta

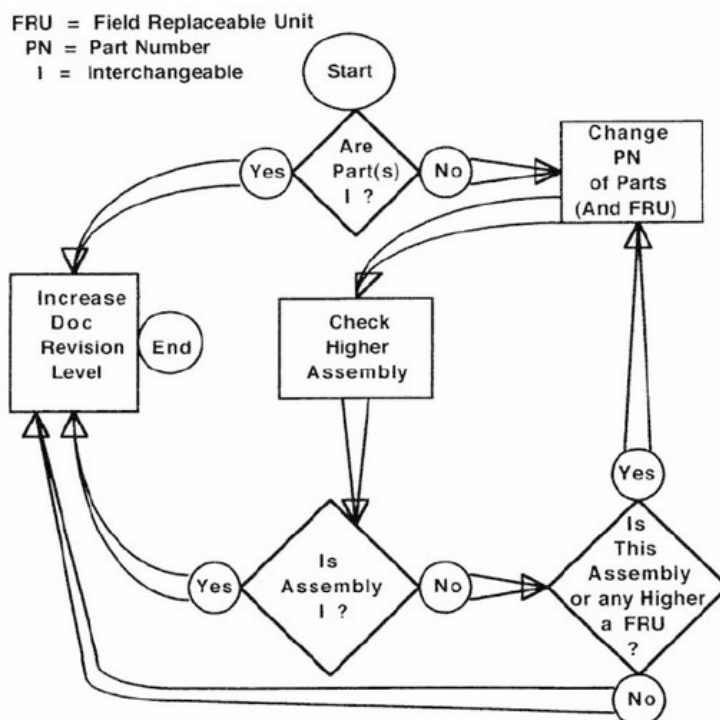
Nimikkeiden versionhallinta on osa tuotetiedon ylläpitoa, jonka avulla voidaan tunnistaa nimikkeen muutoshistoria. Versiohallinnan keskeiset käsitteet ovat revisio ja versio. Liiketoiminnassa on määriteltävä periaatteet, miten revisioita ja versioita luodaan (Kuvio 3), missä ja miten niitä säilytetään ja miten ne löydetään.

Revisiot ja versiot muodostavat tuotteen kehityshistorian, jota voidaan myöhemmin tarkastella. Versioita hallitaan statuksilla ja jäädytettyä versiota ei voi enää järjestelmässä muuttaa. (Asklund ym. 2002, 34.)



Kuvio 3. Esimerkki revisio- ja versiohallinnasta (Asklund ym. 2002, 34)

Versio- ja revisiohallinta ovat tiiviisti yhteydessä tuotemuutoshallintaan, erityisesti sen jälkeen, kun tuote on pilotoitu ja suunnittelutyö on jäädytetty massatuotannon ylösajoa varten. Muutokseen liittyvän logiikan (Kuvio 4) mukaan muutoksissa tarkistetaan, onko muutettava nimike tai kokoonpano muutettavissa kaikkiin sitä käyttäviin kokoonpanoihin tai tuotteisiin. Sillä perusteella päätetään, luodaanko uusia nimikkeitä vai revisioidaanko olemassa olevia nimikkeitä.



Kuvio 4. Osanumero- ja revisiomuutoslogiikka (Watts 2015, 58)

## 2.6 Tuote- ja suunnittelumuutoshallinta

Työelämässä keräämäni kokemuksen mukaan tuotteisiin ja niiden suunnitteluun kohdistuva muutoshallinta on laaja kokonaisuus, joka kattaa muutosjohtamisen, muutosta ohjaavan prosessin sekä muutosta hallinnoivan työkalun. Muutokseen liittyvien organisaatioiden on varmistettava, että tuotteet toimivat muutoksen jälkeinkin vaatimusten mukaisesti ja että muutos viedään läpi kustannustehokkaasti ilman toimituskatkoksia (Asklund ym. 2002, 39).

Watts (2015, 34) toteaa, että ilman tarkkaa ja valvottua suunnitteludokumentaatiota yrityksellä ei ole tuotantokelpoista tuotetta. Muutosprosessin tarkoitus on siis varmistaa, että tuote on jatkuvasti tuotantokelpoinen. Tämän takia muutosprosessi mielletään Wattsin (2015, 34) mukaan yrityksen kalleimmaksi prosessiksi. Hänen mukaansa muutosprosessiin liittyvä tehokkaasti toimiva release-prosessi nopeuttaa tuotteen pääsyä markkinoille. Muutoshallinnalla on siis oltava merkittävä rooli yrityksessä (Asklund ym. 2002, 39).

Yrityksissä voidaan harjoittaa monen tasoista muutoshallintaa. PDM- ja PLM-järjestelmiin voidaan rakentaa työnkulkuja, jotka perustuvat määriteltyyn muutosprosessiin. Tällä varmistetaan, että prosessin vaiheet sekä toiminnallisten että päätösvaiheiden osalta tulevat tarkoituksenmukaisesti suoritettua. Muuttuva tuotetieto on liitetty muutosobjekteihin ja työnkulku siirtää tiedot nimetyille käyttäjille, ryhmille tai projektirooleille joko aliproessin tai prosessivaiheen suorittamiseksi. (Asklund ym. 2002, 23.)

Asklundin ym. (2002, 48) mukaan muutosten vaikutukset tuotetietoon voidaan tunnistaa PDM-/PLM-järjestelmiin rakennettujen relaatioiden avulla ja siten minimoida muutoksen aiheuttamat häiriöt. Asklund ym. (2002, 39) mainitsevat, että suunnittelumuutokset nähdään usein kustannusten aiheuttajana tuotannon näkökulmasta, mutta niillä voi olla positiivinen vaikutus tuotesuunnitteluun. Mielestäni muutoshallintaprosessin yksi tärkeimmistä tehtävistä on varmistaa muutoksen aiheellisuus ja kannattavuus kokonaisuudessaan.

Muutosprosessi linkittyy vahvasti nimikkeiden versiohallintaan. Immonen ja Sääksjärvi (2008, 16) toteavat, että muutoshallinnan avulla uusimmat voimassa olevat tiedot muutoksista tallennetaan sovittuun paikkaan ja formaattiin. Tällaisia



ovat muun muassa komponenttien, osien ja kokoonpanojen versiomuutokset. Muutosprosessi hallinnoi myös tuotetiedon statuksia, jolloin oikeat tiedot ovat oikeiden käyttäjien saatavilla oikeaan aikaan. Muutoshistoria tallentuu järjestelmään ja siihen voidaan palata missä vaiheessa tahansa. Joissain yrityksissä on käytössä manuaalinen muutoshallinta eli muutosdokumentaatiota hoidetaan edelleen paperein. Ensimmäinen vaatimus muutoshallinnassa on kuitenkin, että muutosprosessi on olemassa ja sovitut toimintamallit ovat käytössä. (Asklund ym. 2002, 23.)

### 3 PROSESSILÄHTÖINEN JÄRJESTELMÄKEHITYS

#### 3.1 Prosessin merkitys ja prosessikehityksen edellytykset

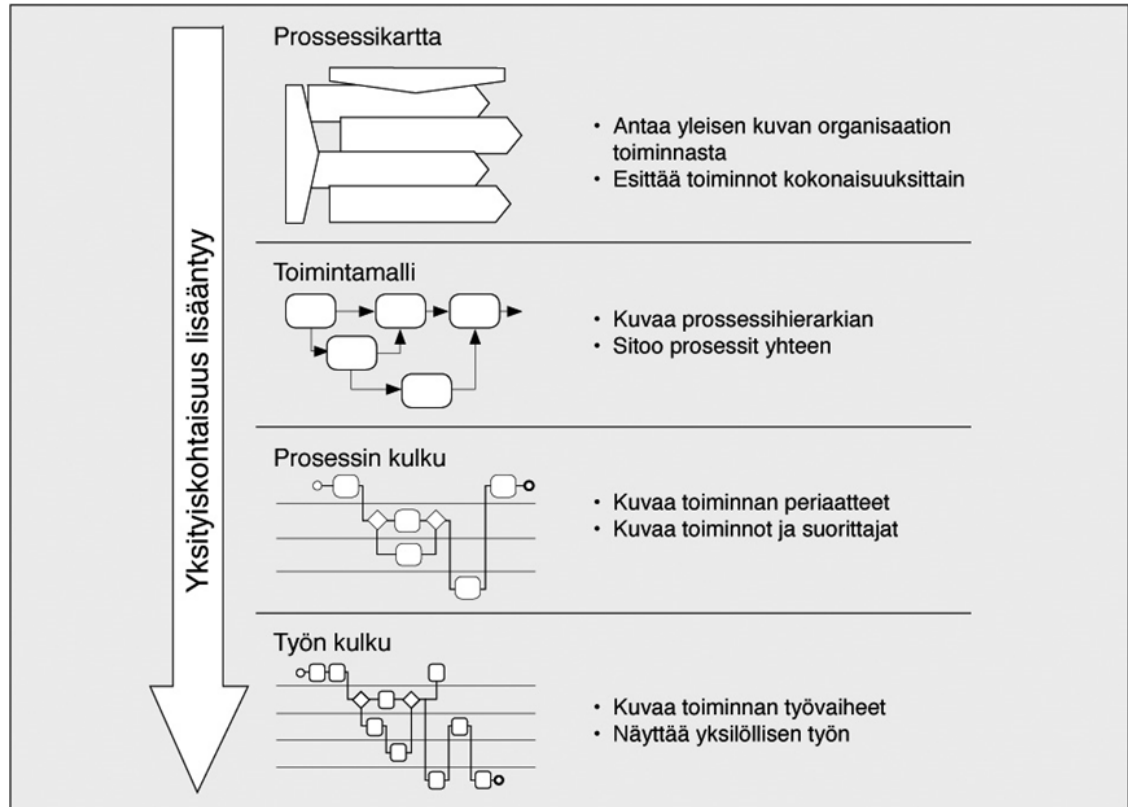
Liiketoimintaprosesseilla tuotetaan arvoa sekä yrityksen ulkopuolelle markkinoille ja kumppaneille sekä organisaatiolle itselleen. Prosessien monimutkaisuus ja sitä kautta läpinäkyvyyden tarve prosessinsuorittajien keskuudessa kasvaa jatkuvasti, kun yhä useamman yrityksen toiminnalliset rajapinnat ulottuvat oman organisaation ulkopuolelle. (McDermott & Sharp 2008, 5.) Toimitusketjun hallinta on hyvä esimerkki siitä, miten kyseessä oleva liiketoimintaprosessi kattaa hankintaan, alihankintaan, varastointiin, valmistukseen ja toimitukseen liittyvät toimenpiteet. Jotta kaikki tahot pystyisivät toimimaan tehokkaasti, on prosessikehityksessä otettava myös organisaation ulkopuoliset resurssit huomioon. McDermott ja Sharp (2008, 5) toteavat, että tästä syystä organisaatiot ovat investoineet huomattavasti resursseja prosessien suunnitteluun ja niitä tukevien työkalujen sekä tietojärjestelmien toteuttamiseen.

Prosessien kehittämisen ja kuvaamisen pohjana ovat organisaation visiot, strategiat ja toimintaperiaatteet. Prosessikehityksellä pyritään toiminnan tehostamiseen, toiminnan laadun ja palvelutason parantamiseen. Ongelmatilanteiden hallinta ja kustannussäästöt ovat myös prosessikehityksen tärkeitä tavoitteita. Usein myös tavoitellaan parempaa prosessin mitattavuutta. (JUHTA 2020, 1, 3.)

Prosessin kuvaaminen on prosessin kehittämiseen kuuluva olennainen vaihe. Monesti prosessi kuvataan ensimmäisen kerran vasta silloin, kun kehittämistarve havaitaan. Tällöin myös omistajuuden määrittäminen on tärkeää. Prosessin omistaja määrittelee prosessin alun ja lopun. Sen lisäksi omistajan tehtävä on tunnistaa prosessin syöte ja siltä vaaditut tuotokset sekä niiden käyttötarkoitus. (JUHTA 2020, 4.)

Eritasoisilla prosessiin liittyvillä kuvauksilla (Kuvio 5) pyritään visuaalisesti selkiyttämään toimintamalleja ja työnkulkuja, jolloin organisaatiossa yksilötasollakin on helpompi omaksua ja ymmärtää prosessin tarkoitus ja tavoite. Kuvaamisen etuna on myös se, että prosessikehitys helpottuu, kun työvaiheet ovat helpompi tunnistaa. JUHTAn (2020, 3) julkaisussa mainitaan, että esimerkiksi päällekkäisiä työ-

vaiheita voidaan poistaa ja rinnakkaisia työvaiheita lisätä läpimenoajan nopeuttamiseksi. Kehitystarpeiden tunnistaminen ja todentaminen vaatii myös prosessin mittaamista. (JUHTA 2020, 3.)



Kuvio 5. Prosessien kuvaustasot (JUHTA 2002, 6.)

McDermott ja Sharp (2008, 5) muistuttavat, että ihmiset ja organisaatiot tarvitsevat käytännön ohjeita liiketoimintaprosessin käsittelyyn. Kokemukseni mukaan kun organisaatioissa tiedostetaan selkeästi toimintamallin, prosessin- ja työnkulun vaatimukset eli mitä minulta odotetaan, miten sen saavutan ja mitä tarvitsen muilta saavuttaakseni odotukset, prosessin olemassaolo tehostaa toimintaa. McDermott ja Sharp (2008, 5) toteavatkin, että ihanteellisessa prosessissa vaiheiden syötteet ja tuotokset ovat hyvin koordinoituja. Tällä tarkoitetaan sitä, että edellisen vaiheen tuotos on seuraavan prosessivaiheen syöte ja niin edelleen, kunnes prosessi on virrannut keskeytyksettä loppuun.

Prosessin suoritteiden vastuunjaossa voidaan hyödyntää niin sanottua lineaarista vastuutaulukkoa eli RACI-mallia, joka on yleisesti käytössä projektihallinnassa. Cadle ym. (2014, 113) esittelevät RACI-mallin roolitukset seuraavanlaisesti:

- Vastuullinen eli Responsible suorittaa tehtävän
- Vastuussa oleva eli Accountable vastaa suoritteen valmistumisesta ja laadusta
- Konsulttija eli Consulted antaa tietoja ja neuvoja suoritteen tekemiseen
- Tiedotettava eli Informed tarkoittaa tahoja, joista suoritteesta tulee informoida

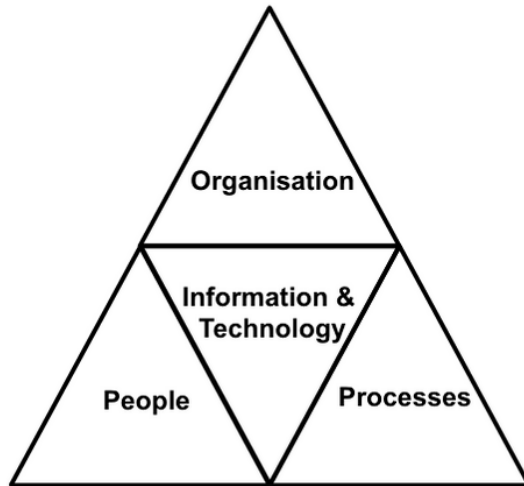
Työhistoriani aikana olen soveltanut RACI-mallia prosessikuvauksien yhteyteen selventämään prosessin roolituksia muiltakin osin kuin vain vastuullisen osalta.

### 3.2 Liiketoimintaa arvioiva analyysi

Sen lisäksi, että eritasoisia prosessikuvauksia voidaan käyttää prosessien kehityksessä ja jalkauttamisessa, ne ovat erittäin tärkeä väline tietojärjestelmäkehityksessä. McDermott ja Sharp (2008,5) toteavat, että prosessikehitys on menossa suuntaan, jossa tietojärjestelmäammattilaiset osallistuvat yhä enemmän uusien liiketoimintaprosessien ja -järjestelmien suunnitteluun ja toteuttamiseen.

Käytännön havaintojeni mukaan suoraan ydinliiketoimintaan liittyvässä järjestelmähankinnassa on otettava huomioon prosessinmäärittelyn tärkeys ja liiketoiminnan vaatimusten tunnistaminen. Jos tuotetietojärjestelmäprojektia lähdetään vieämään eteenpäin IT-lähtöisesti tunnistamatta prosessin ja liiketoiminnan asettamia vaatimuksia, järjestelmä mitä todennäköisemmin ei tule palvelemaan liiketoimintaa tehokkaimmalla mahdollisella tavalla, vaan pahimmassa tapauksessa aiheuttaa prosessintoteuttajille ongelmia ja tehottomuutta.

Kokemustani tukee Cadlen ym. (2014, 9) POPIT-malli (Kuvio 6), joka osoittaa eri osa-alueet ja niiden väliset yhteydet, jotka on otettava huomioon prosessia ja siihen liittyvää järjestelmää analysoitaessa. Liiketoimintaprosessien ja IT-järjestelmien tarkastelun lisäksi on olennaista huomioida organisaation rakenne, kulttuuri ja johtamistyyli (Cadle ym. 2014, 153).



Kuvio 6. POPIT-malli (Cadle ym. 2014, 9.)

Cadlen ym:n (2014, 9) malli ohjaa havainnoimaan kunkin osa-alueen tilaa. Prosessien osalta voidaan miettiä, ovatko prosessit hyvin määritellyjä ja kommunikoituja, tukevatko IT-järjestelmät prosessin kulkua vai käytetäänkö usein ns. kiertoteitä sekä onko havaittavissa työ viivästyksiä tai virheitä. Liiketoiminnan tehokkuuteen vaikuttaa luonnollisesti myös ihmisten kompetenssi ja motivaatio. Näitä pystytään ylläpitämään koulutuksella sekä informoinnilla. Kun ihmiset sisäistävät liiketoiminnan tavoitteet, on niitä helpompi toteuttaa. (Cadle ym. 2014, 9.)

POPIT-mallissa nostetaan esille myös organisaation rooli holistisessa analyysissä. Voidaan tarkastella organisaation johtamistyyliä: Ovatko vastuut määritellyt selkeästi? Onko yhteistoiminta funktioiden välillä läpinäkyvää ja saumatonta? (Cadle ym. 2014, 9.) Tiedon saatavuus on monesti yksi iso kulmakivi yrityksen kasvuvaiheessa. POPIT-malli kehottaa analysoimaan tiedon ja teknologian tilaa selvittämällä, onko tieto sen henkilöstön saatavilla helposti, jotta he voivat tehdä suoritteensa tehokkaasti. Erittäin tärkeä huomio on myös se, onko päätöksenteon perusteena ajantasainen ja luotettava tieto. (Cadle ym. 2014, 10.) Tiedolla on vaara jäädä niin sanotusti henkilöityneeksi tiedoksi ja sen tallennus on monesti kirjavaa. Siksi Cadle ym. (2014, 10) nostaa POPIT-mallissa esille myös analyysin tarpeen vaadittavista teknologioista, joiden tehtävänä on tukea liiketoimintaa tiedon läpinäkyvyyden ja sen käytettävyyden osalta.

Cadle ym. (2014, 10) korostaa, että kokonaisvaltaisen näkemyksen muodostaminen on erittäin tärkeää, koska POPIT-mallissa mainituilla osa-alueilla on yhteys

toisiinsa. Usein analyyseissä keskitytään prosesseihin ja IT-tukeen liittyviin asioihin. On kuitenkin huomioitava, että vaikka prosessi olisi näennäisesti hiottu tehokkaaksi ja saatavilla olisi korkeatasoinen IT-tuki, ongelmilta ei vältytä, jos henkilöstöön liittyviä ongelmia, kuten esimerkiksi taitotasoa tai organisaatioon liittyviä asioita, kuten johtamistyyliä, ei ole otettu huomioon analyysissä ja ehdotetuissa ratkaisuisissa. (Cadle ym. 2014, 10.)

### 3.3 Prosessilähtöisen IT-järjestelmäkehityksen vaiheet

#### 3.3.1 Liiketoiminnan tarpeiden tunnistaminen ja tavoitetilän määrittely

Liiketoiminnan tarpeiden selvittämisen tukena voidaan käyttää aiemmin esiteltyä POPIT-mallia kokonaiskuvan selvittämiseksi. Cadle ym. (2014, 72) mukaan analyysin ensimmäinen vaihe on tehdä esiselvitystä yrityksestä, sen visiosta, missiosta strategiasta sekä muista yrityksen toimintaan ja tavoitteisiin liittyvistä asioita. Etenkin jos analyysi suoritetaan ulkopuolisen konsultin toimesta, on esiselvitykseen kulutettava tarpeeksi aikaa ja resursseja. Cadle ym. (2014, 73) listaa esiselvitykseen olennaisena osana seuraavat lähteet:

- internet-sivut, joista ilmenee ammattimaisuuden taso ja teknisten ratkaisujen odotetut standardit. Sivuista saa usein myös kuvan yrityksen teknologisesta kypsyysasteesta
- yrityksen talousraportit, jotka antavat analyytikolle käsityksen liiketoiminnan näkymistä sekä ohjaa analyytikon tekemään oikeansuuntaisia ratkaisuehdotuksia ottaen huomion yrityksen taloudellisen tilan
- toimintamanuaalit ja olemassa oleva dokumentaatio, josta selviää, mitä yrityksessä on jo määritelty ja antaa samalla vertailupohjan nykytilanteen ja tahtotilan välille
- organisaatiokaavio, josta analyytikko näkee johtamisrakenteen sekä pääsee selville organisaation eri rooleista ja vastuualueista.

Esiselvitysten jälkeen on mietittävä, millaisia tutkimustekniikoita on tehokasta käyttää, jotta saadaan aikaan tavoitellut tuotokset. Tutkimustekniikat voidaan valita muun muassa tutkittavan kohteen koon, sijainnin, kuultavien sidosryhmien

määrän sekä selvitettävien tietojen luonteen perusteella. Laadullisilla eli kvalitatiivisilla tutkimuksilla voidaan selvittää, mitä tarvitaan. Laadullisia tekniikoita ovat muun muassa henkilökohtaiset ja ryhmähaastattelut sekä tarkkailu. Yhteistoiminnalliseksi lähestymistavaksi lasketaan työpajat. Määrällisillä eli kvantitatiivisilla tutkimuksilla selvitetään volyymeja ja taajuuksia. (Cadle ym. 2014, 74.)

McDermott ja Sharp (2008, 85) nostavat esille prosessin kehittämisprojektin kontekstin rajauksen, laajuuden ja tavoitteiden määrittämisen tärkeyden. Kuvamalla prosessikartta ja -maisema saadaan selville, mitkä prosessit rajautuvat projektin sisä- ja mitkä ulkopuolelle. Kehitysprojektin kohteena oleva prosessin rajaus ja sisältö voidaan määritellä McDermottin ja Sharpin (2008, 85) mukaan käyttämällä seuraavaa viitekehystä: mitä eli mikä on prosessin laukaiseva tekijä, kuka eli mitkä ovat prosessissa mukana olevat organisaatioiden osat ja miten eli mitkä ovat prosessia tukevat systeemit ja mekanismit. Näiden perusteella voidaan tehdä alustava arvio prosessista ja sen tavoitteista.

Tässä vaiheessa aloitetaan myös keräämään ja kehittämään termi- ja määrittämisanastoa, joka toimii datamallin perustana. Aiempien lisäksi on olennaista huomioida nykyprosessin (As-Is) ja tulevan prosessin (To-Be) erottava tekijä, jonka perusteella voidaan määrittää prosessin tavoitteet ja suorituskykymittarit. (McDermott & Sharp 2008, 85.) Watts (2015, 33) listaa seuraavat keskeiset avainmittarit johdolle: prosessin nopeus, prosessin volyyymi ja prosessin laatu. Prosessin nopeus viittaa läpimenoaikaan, joka yleensä mitataan päivissä. Prosessin volyyymilla tarkoitetaan prosessista läpimenneiden objektien määrää. Prosessin laatua voidaan taas mitata tuotosten laadun kautta. (Watts 2015, 33.)

### 3.3.2 Nykytilanteen selvitys

McDermottin ja Sharpin (2008, 85) mukaan nykytilanteen eli As-Is-tilanteen kuvaamisen tarkoitus on valaista ymmärtämystä, miksi prosessille asetetut tavoitteet eivät täyty. Prosessikuvaus dokumentoidaan sille tasolle, että sen tila voidaan arvioida ja sisäistää eli nähdä visuaalisesti kuka tekee mitä ja milloin. Kuvauksesta tulee ilmetä yleinen prosessin virtaus ja siihen liittyvät mahdolliset poikkeamat ja virheet. Samalla tulee dokumentoida tärkeimmät havainnot muista

prosessin toteutumisen mahdollistajista, kuten IT-työkalut, yrityskulttuuri, osaminen ja johtamismalli. (McDermott & Sharp 2008, 85.)

Havainnot nykyisen prosessin vahvuuksista ja heikkouksista sekä erityisesti niistä kohdista, joissa kehitystoimilla voidaan saada merkittävää etua, on olennaista ottaa mukaan nykytilanteen selvitykseen (McDermott & Sharp 2008, 85). IT-maiseman ja virtuaalisen arvoketjun kuvaaminen visuaalisesti mielestäni johtaa ymmärtämyksen kasvuun siitä, miten tietovirran automaatiolla pystytään tehostamaan prosessia. Prosessille tulee määrittää tavoitteet ja mittarit, joiden perusteella prosessikehityksen onnistumista voidaan arvioida sekä tehdä jatkokehitystoimenpiteitä.

As-Is-tilanteen kokonaisvaltaisessa dokumentoinnissa ja tulkinnassa pyritään kokemuksen mukaan siihen, että olemassa olevat hyväksi havaitut käytänteet liiketoiminnassa voidaan sisällyttää tulevaan prosessiin ja samalla kehitetään heikoksi sekä tehottomaksi havaittuja vaiheita. Joskus päätös voi johtaa kokonaan uuden prosessin käyttöönottoon.

### 3.3.3 Tulevan prosessin kuvaaminen

McDermott ja Sharp (2008, 85–86) jakaa tulevan prosessin (To-Be) kuvaamisen vaiheen kahteen osaan: prosessin luonnostelu ja suunnittelu. Kokemukseni mukaan tässä vaiheessa organisaation osallistuminen prosessikehitykseen on erittäin tärkeä osa tulevan prosessin jalkauttamista. Oikean kehitystiimin koostaminen ja sen sitouttaminen johtaa hyviin tuloksiin kehitysprojektin edetessä. McDermott ja Sharp (2008, 85–86) perustelevat tulevan prosessin kuvaamisen kaksivaiheisuutta siten, että usein kehitystiimit vievät parannusehdotuksia eteenpäin omasta näkökulmastaan. He eivät välttämättä huomaa organisaation läpileikkäviä tarpeita, jolloin parannukset eivät ole linjassa muiden prosessin suorittajien vaatimuksiin nähden. Kun kehitystiimissä on yhdenmukainen näkemys siitä, että parannukset ovat yhtenäisiä ja tehokkaita koko prosessille, voidaan aloittaa prosessin suunnitteluvaihe. (McDermott & Sharp 2008, 85–86.)

Prosessin luonnostelussa lähdetään liikkeelle nykyprosessiin vaikuttavien tekijöiden arvioinnista. McDermott ja Sharp (2008, 86) luettelee prosessievaluuatiosta



ilmentyvät mahdollistajat, joita ovat työnkulku, IT, motivaatio ja mittaus, henkilöresurssit, käytännöt ja säännöt. Seuraavaksi heidän mukaansa on päätettävä, hylätäänkö uuden prosessin kehitys ja jatketaan toimintaa nykyprosessin mukaisesti, kehitetäänkö olemassa olevaa prosessia vai luodaanko kokonaan uusi prosessi. Tärkeää on valita tulevan prosessin tärkeimmät ominaisuudet ja dokumentoida ne. (McDermott & Sharp 2008, 86.) Sitä voidaan kutsua tulevan prosessin vaatimusmäärittelyksi.

Tulevan prosessin kuvaamisen McDermott ja Sharp (2008, 86) ohjeistavat aloitettavan työnkulun kuvaamisesta. Sen tekemistä he kuvaavat sitä helpommaksi, mitä paremmin nykyprosessi on arvioitu ja mitä selkeämmin prosessin kehityksen tavoite ja siihen liittyvät työkalut ovat määriteltä. Kuvausta arvioidaan vaiheittain ja tarkennetaan tarvittaessa. Kun työnkulku on kuvattu tarpeeksi yksityiskohtaisesti, voidaan se katselmoida sidosryhmien kanssa. (McDermott & Sharp 2008, 86.)

#### 3.3.4 Vaatimusmäärittely ja järjestelmäkonfigurointi

Kehitysprojektin vaiheet voivat muuttua sen mukaan, millaista liiketoimintaa tukevaa prosessia työkaluineen ollaan kehittämässä tai rakentamassa. McDermott ja Sharp (2008, 88) mainitsevat, että järjestys, jossa prosessi luodaan ensin ja prosessin tukemaan konfiguroidaan tietojärjestelmä, ei aina toteudu. Jos liiketoiminnan tueksi vaaditaan laaja tietojärjestelmä, jossa on jo paljon sisäänrakennettua liiketoiminnassa hyväksi havaittuja käytänteitä, voidaan toimintamalleja tuoda liiketoimintaprosessiin mukaan. (McDermott & Sharp 2008, 88.)

Tietojärjestelmän arkkitehtuuri perustuu määriteltyyn tietomalliin. Tietomalli koostuu entiteeteistä ja niihin sisällytettävistä attribuuteista. Nämä ovat tuotetietojärjestelmiin yleensä esimääriteltä. Kokemukseni mukaan usein puhutaan liiketoimintaobjekteista, niitä määrittävistä attribuuteista sekä niiden välisistä relaatioista. Aina ei ole kuitenkaan selvää, että liiketoiminnan termistö olisi sama kuin tietojärjestelmäasiantuntijoiden termistö. Ensimmäisenä on tärkeää täsmentää termistö siten, että kaikki sidosryhmät ymmärtävät käsitteet samalla tavalla, jotta voidaan välttää väärät päätökset tai jälkikäteen tehdyt korjaukset (McDermott & Sharp 2008, 353). Vaatimusmäärittelyyn kuuluu myös liiketoiminnan sääntöjen ja

logiikan soveltaminen järjestelmätasolle. Nämä yleensä ilmenevät tuotetietojärjestelmissä erilaisten käyttäjäryhmien oikeuksien määrittelynä.

Liiketoimintaan suoraan vaikuttavan tietojärjestelmän toimivuus yhdessä prosessin kanssa tulee siitä, kuinka laadukas vaatimusmäärittely on. On ymmärrettävä, mitä prosessin sisällä tapahtuu, jotta tietojärjestelmän vaatimusmäärittely voidaan tehdä. Käyttötapaus-mallia voidaan käyttää kuvaamaan tarkalla tasolla, kuinka tekijä käyttää tietojärjestelmää suorittaakseen yksittäisen prosessivaiheen ja miten tietojärjestelmän on tarkoitus vastata käyttäjälle. Käyttötapaukset kehitetään tyypillisesti ohjaamaan tietojärjestelmän suunnittelua, jonka tarkoitus on tarjota prosessin toteuttajille paras mahdollinen tuki. Käyttötapausmäärittelyjä voidaan käyttää myöhemmin myös testauksen perusteena sekä myös koulutusmateriaalina tietojärjestelmän ja prosessin käyttöönoton yhteydessä. (McDermott & Sharp 2008, 353, 420–421.) Järjestelmänkehittäjät voivat kerätä vaatimuksia käyttötapauksista käyttöliittymäratkaisun, tiedonhallinnan (McDermott & Sharp 2008, 422) ja kokemuksen mukaan myös muun liiketoimintaa tukevan automaation, kuten työnkiertojen, suunnitteluun.

### 3.3.5 Prosessin jalkauttaminen eli koulutus ja käyttöönotto

Prosessin jalkauttaminen organisaatiossa lähtee kokemuksen mukaan kehityshankkeen läpinäkyvyydestä ja tarvittavien sidosryhmien sitouttamisesta tarpeeksi aikaisessa vaiheessa, mikä luonnollisesti myös edesauttaa prosessikehityksen hyvän laadun saavuttamista. McDermott ja Sharp (2008, 346) kehottavat ottamaan esille näkökulmat uudessa prosessissa ja työkalussa, joista ihmisillä on positiivinen näkemys. Tästä muodostuu ajatus kehityksen ajureista ja mahdollistajista. Toisaalta on hyvä selvittää myös kielteiset näkökulmat, jotka kehitystyössä tulkitaan esteiksi. Näitä tietoja keräämällä voidaan kehittää implementointistrategia, joka korostaa ajureita ja minimoi esteet. (McDermott & Sharp 2008, 346.)

Seuraavat asiat helpottavat McDermottin ja Sharpin (2008, 347) mukaan joko parannellun tai uuden prosessin käyttöönottoa ja omaksumista:

- Tee prosessista näkyvä esille asetetuilla kaavioilla, ohjeistuksilla, tarkistuslistoilla ja käyttötapausdokumenteilla. Usein fyysiset materiaalit ovat tehokkaampia kuin sähköiset.
- Kouluta hyvissä ajoin prosessi henkilökunnalle, jotta henkilöstöllä on mahdollisuus sisäistää se ennen käyttöönottoa. Kokeneen henkilökunnan painolastina on vanhaan prosessiin juurtuminen, joten on tärkeää kouluttaa prosessi kehittäjien toimesta.

### 3.3.6 Kehitysprojektin onnistumisen toteaminen

Kehitysprojektin alussa asetetut tavoitteet ja mittarit uudelle prosessille ovat edellytys uuden prosessin jatkuvalle kehitykselle. McDermott ja Sharp (2008, 347) kuitenkin toteavat, että jatkuva kehitys tarkoittaa säännöllistä, muttei koko ajan, hallitsemattomasti tapahtuvaa muutosta. Muutoksen täytyy perustua faktoihin perustuvaan tarpeeseen, jossa asetettujen mittareiden osoittama tieto on olennaisen tärkeää.

Mittarit toimivat monesti motivaattoreina. Siksi on tärkeää tarkistaa, että eri osastojen ja jokaisen prosessin osanottajan tavoitteet ja suorituskykymittarit ovat linjassa prosessin tavoitteiden kanssa. Tämä täytyy siis huomioida kehitystyössä, ettei vanhan prosessin mittareita voida arvioimatta kopioida uuteen prosessiin. (McDermott & Sharp 2008, 71.) Kehitysprojekteissa on kuitenkin kokemuksen mukaan tilanteita, joissa saman mittarin käyttäminen ennen ja jälkeen parannustoimien on edellytys kehitysprojektin onnistumisen toteamiselle. Tällaisia suorituskyvyn indikaattoreita voivat olla esimerkiksi läpimenoajat.

## 4 TUOTETIEDON HALLINNAN JA TUOTEMUUTOSPROSESSIN KEHITYSPROJEKTIN VAIHEET KOHDEYRITYKSESSÄ

### 4.1 Tutkimusaineisto ja tutkimusmenetelmät

Opinnäytetyön tutkimusaineistona käytin keväällä 2020 tehtyjä prosessievalu-  
aatiohaastatteluja ja niistä koostettua raporttia. Olin haastattelutilanteissa mu-  
kana haastattelijan roolissa. Henkilöstön avoimuus ja kehittämishalukkuus tuli  
esille voimakkaasti. Opinnäytetyön pääasiallisena tutkimusmenetelmänä käytin  
kvalitatiivista eli laadullista tutkimusta eri toimintamallien ja järjestelmien välillä  
ratkaisuehdotuksen aikaansaamiseksi. Tutkimusaineistona käytettiin aiemmin  
tehtyä kvantitatiivista tutkimusta eli kyselytutkimusta (Liite 1).

Prosessikehityksen osalta sekä siihen liittyvien työkalujen valinnassa käytin ak-  
tiivista osallistavaa havainnointia. Havainnointitulosten perusteella kuvasin ehdo-  
tuksen tuotemuutosprosessista, jonka jälkeen prosessi katselmoitiin yhteistyössä  
projekti/tuotehallinta-, suunnittelu-, laatu-, testaus-, tuotanto- ja hankintaosasto-  
jen edustajien kanssa. Kuvauksen jälkeen katselmoin yrityksen nykyisen IT-mai-  
seman ja poimin väliaikaisratkaisuksi sopivan, jo käytössä olevan järjestelmän,  
palvelemaan tuotemuutoshallinnan tarpeita niiltä osin kuin se tässä vaiheessa oli  
mahdollista. Palaan tähän asiaan tarkemmin luvussa 4.6.

Jatkokehitysehdotuksena suosittelen yritykselle PLM-järjestelmän hankintaa.  
PLM-järjestelmän hankintaehdotuksen osalta laadin valintamatriisin, jossa vertai-  
lin ratkaisuvaihtoehtoja perustuen asetettuihin kriteereihin. Vertailumatriisi on  
luottamuksellinen, joten se ei ole tässä opinnäytetyössä näkyvillä, vaan se on  
jaettu ainoastaan kohdeyrityksen sisällä. Vilka (2007, 21) sanoo, että vertaile-  
vassa tutkimuksessa tavoitteena on ymmärtää tarkasteltavaa asiaa paremmin  
sekä tuoda selville asioiden välisiä eroja. Matriisissa on määritelty liiketoiminnan  
vaatimukset sekä myös se, miten vertailtavat asiat, tässä tapauksessa ratkaisut  
ja toimintamallit, vastaavat liiketoiminnan tarpeisiin. Sisällytin arvion projektikus-  
tannuksista sekä vuosittaisista kuluista valintamatriisiin.

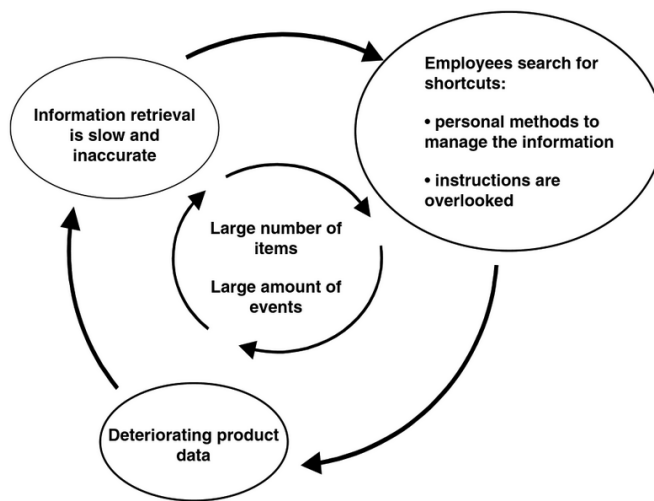
## 4.2 Liiketoiminnan kehitystarpeiden kartoittaminen

Kohdeyritys on kasvanut viime kahden vuoden aikana voimakkaasti sekä henkilöstön että myynnin osalta. Tuotekehitys sekä HW- että SW-puolella on erittäin tärkeässä asemassa. Asiakasrajapinnasta ja markkinoilta tuleva tieto sekä uusien teknologioiden ilmaantuminen ohjaa tuotehallintaa sekä sitä kautta luonnollisesti tuotekehitysprojektien syötteitä. Tuotekehitys perustuu ideoiden kelpoisuustarkistuksista syntyviin vaatimusmäärittelyihin. Vaatimusmäärittely toimii siis tuotekehitysprojektin syötteenä ja on tuotteen elinkaaren alkuvaiheen tärkein informaatio.

Tuotekehitys alkaa tuottaa tuotetietoa jo tuotteen elinkaaren alkuvaiheissa. Tässä vaiheessa olisi tärkeää, että tuotetiedon luomiselle on olemassa ohjeistukset nimeämisen, luokittelun, datan tallennuksen ja versiohallinnan osalta. Kohdeyrityksen toimintamallissa oli havaittavissa hyviä asioita myynti- ja tuotenimiketason nimeämisen- ja koodaussäännösten sekä tuoterakenteen hallinnan osalta. Niissä oli selkeät säännöt huomioiden kuitenkin, että säännöstö oli henkilöitynyt eikä sitä ollut dokumentoitu. Päätuoterakenne oli tallennettu verkkolevyille, joka ei ollut kaikkien sidosryhmien tiedossa. Se on digitaalisessa muodossa, mutta sitä käsitellään täysin manuaalisesti eikä siihen tehdyt muutokset ole täysin läpinäkyviä. Sen lisäksi eri organisaation osat tuottivat monistettuja tuoterakenteita muokaten niitä sopiviksi omiin tarpeisiin.

Immonen ja Sääksvuori (2008, 92) toteavat, että alkuperäisten tietolähteiden löytäminen laajasta, kansainvälisestä organisaatiosta ei ole helppoa, jos tiedonhallintaan ei käytetä sopivia työkaluja. He jatkavat, että tiedonhaku on hidasta, koska tieto ja hajallaan eri järjestelmissä tai pahimmillaan jopa työntekijöiden henkilökohtaisilla kovalevyillä. Sen lisäksi tietojen päivittäminen on epätarkempaa ja epäsäännöllisempää. Nämä ovat selkeästi havaittavia löydöksiä myös kohdeyrityksessä. Työntekijöitä, jotka tarvitsevat tuotetietoa, löytyy kohdeyrityksessä tällä hetkellä neljästä valtiosta kahdesta maanosasta. Tiedonjakamisen tärkeimmät kanavat ovat jaetut verkkolevyt sekä yrityksen sisäiseen viestintään tarkoitettu keskustelu- ja yhteistyösovellus. Sovittua menettelyä tiedon tallentamiselle ja/tai sen hyväksymiselle ei ole, jolloin päivittäminen hankaloituu, eikä tietoon voi luottaa riittävässä määrin.

Jos yrityksessä ei ole määritelty tuotetiedon hallintaan liittyviä prosesseja, kuten tuotekehitys- sekä tuote- ja suunnittelumuutosprosessia, niihin kuuluvia vastuita ja omistajuutta sekä syötteiden ja tuotosten tallentamiseen ja käsittelyyn liittyviä työkaluja, päädytään herkästi tilaan, jota Immonen ja Sääksvuori (2008, 92) nimittävät tuotetiedon rappeutumisen noidankehäksi (Kuvio 7). Nimikkeiden ja niihin kohdistuvien tapahtumien määrän ollessa suuri tiedonhaku hidastuu ja on epätarkkaa. Tiedonhallinnan malli ja tavat henkilöityvät. Ohjeistuksia ei huomioida. Tämä johtaa tuotetiedon laadun heikkenemiseen. (Immonen & Sääksvuori 2008, 92.)



Kuvio 7. Rappeutuvan tuotetiedon noidankehä (Immonen & Sääksvuori 2008, 92.)

Yhdeksi ratkaisevimmista löydöksistä haastattelujen perusteella nousi tuotetiedon läpinäkyvyyden puute ja omistajuuden epäselvyys. Kun tutkin näitä asioita syvemmälle, huomasin, että jopa henkilöstä riippuen tietoa hallittiin eri tavoin organisaatioissa. Ohjeistuksia ei myöskään ollut saatavilla. Immosen ja Sääksvuoren (2008, 92) esittelemälle tuotetiedon rappeutumisen noidankehälle on siis todella suuret edellytykset toteutua. Tuotetiedon rappeutumisen estäminen ja sen haltuun ottaminen onkin yksi yrityksen tavoitteista laadukkaan kasvun mahdollistamiseksi.

Kohdeyrityksessä tuotetiedon nimeämissäännöt puuttuivat kokonaan eri suunnitteluosa-alueilta. Osa- ja kokoonpanonimikkeillä ei ollut selvää mallia, miten ne

koodataan tai nimetään. Tämä hidasti ja hidastaa edelleen oikean tiedon löytämistä. Versiointiperiaatteiden puuttumisen takia tuoterakenteen historiaa suunnittelujärjestelmissä ei ollut selkeästi näkyvillä. Usein ei ollut selvillä, oliko tarvittavaa osaa suunniteltu aiemmin. Uudelleenkäyttöaste suunnittelun osalta ei ollut siis sillä tasolla kuin olisi haluttu. Immonen ja Sääksvuori (2008, 94) viittaavat Coopersin ja Lybrandin tutkimukseen (1994), joka osoittaa, että varsin pieni osa suunnittelijan työajasta käytetään tosiasiallisesti suunnitteluun. Noin 30 % ajasta käytetään tietojen hakemiseen, jakamiseen ja ylläpitoon. Hieman yli 20 % ajasta menee töihin, jotka on jo tehty aiemmin jonkun muun toimesta. Noin 14 % kuluu palavereihin, joiden oletettu tarkoitus on yhteistoiminnan mahdollistaminen ja tiedonjakaminen projektisidosryhmien välillä. (Immonen & Sääksvuori 2008, 94.) Kokemukseni mukaan suunnittelijan työajan jakauma on yhä Coopersin ja Lybrandin tutkimuksen mukainen. Sen takia tiedon löytämiseen käytettyä aikaa on tärkeää tehostaa. Kokemukseni mukaan tiedon löytämistä helpottaa määrittely prosessi, sitä tukevat menetelmät ja tietojärjestelmät.

Watts (2012, 57) toteaa, että useilla yrityksillä on suuri kiusaus käyttää merkityksellisiä koodeja, joita aiemmassa kappaleessa nimitin älykkääksi koodiksi. Wattsin mielestä liian pitkälle viety merkityksellinen koodaussysteemi rikkoutuu jossain vaiheessa eli numerot loppuvat jossain vaiheessa ja systeemi joudutaan luomaan uudelleen. Siksi on perusteltua välttää älykoodausta niin paljon kuin se on mahdollista esimerkiksi luokittelun ja tarkan nimeämissäännöstön avulla. Luokitteluun käytetään yleensä siihen tarkoitettuja sovelluksia. Nimeämissäännöt määritellään ja järjestelmä konfiguroidaan vaatimusten mukaisesti. (Watts 2012, 57.)

Kohdeyrityksessä on käytössä nimikkeiden niin sanottu älykäs koodaus. Tämä tarkoittaa, että koodin perusteella voidaan tunnistaa nimikkeen luokka ja kategoria sekä muita nimikkeeseen kohdistuvia määreitä. Kokemukseni mukaan nimikkeen koodin luku ja komponentin vastaavuuden tarkistus varasto- ja tuotantoloissa helpottuu, jos nimikkeen ERP-koodi ilmentää nimikkeen attribuutteja. Säännöstön luominen ja sen ylläpito ovat kuitenkin työläitä ja siksi älykkään nimikekoodauksen käyttö täytyy olla perusteltua eikä koodauksen määrittely saa mielestäni jäädä suunnittelijan vastuulle, kun hän suunnittelee uusia nimikkeitä.

Suureksi tarpeeksi voitiin siis havaita tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallintaan liittyvän työkalun hankinta, joka konfiguroidaan vastaamaan yrityksen tarpeita ja joka integroidaan muiden liiketoimintaan liittyvien sovelluksien kanssa prosessissa ilmenevien tarpeiden ja teknisten mahdollisuuksien mukaan. Näitä ovat esimerkiksi mekaniikka- ja elektroniikka-CAD-ohjelmistot, ohjelmistokehitykseen liittyvä ohjelmisto sekä toiminnanohjausjärjestelmä. Immonen ja Sääksvuori (2008, 95–96) nostavat esille seuraavat pääasiat, joita keskitetyllä tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallinnalla voidaan saada aikaan:

- Ajan säästäminen ja tehokkuus: uudelleenkäyttöaste lisääntyy, korjausten määrä vähenee, tiedon ja versiohistorian löytäminen nopeutuu, päätöksen teko nopeutuu, sisäinen ja ulkoinen palveluntaso paranee
- Laadun paraneminen: muutosten jäljitettävyyks paranee, muutosten läpivienti on laadukkaampaa, tietoturva paranee, operaatioiden joustavuus lisääntyy
- Sidotun pääoman väheneminen: nimikkeiden määrä on hallinnassa, tuotannon kokonaiskuormituksen hallintaa helpotetaan oikeiden tuoterakenteiden avulla

Jotta kohdeyrityksessä päästään tavoitteeseen keskitetyn tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallinnan osalta, on kuitenkin edettävä prosessi- ja työkalukehityksessä määrittelemällä säännöt nimikkeille, luokittelulle ja tuoterakenteen koostamiselle. On myös mietittävä, minkälaisilla attribuuteilla ohjataan tuotteen elinkaarta ja miten ne sidotaan tuotekehityksen ns. portteihin eli gateihin. Myös se, mitä tuotetiedon osalta vaaditaan eri tuotekehitysporttien hyväksymiseen, on määriteltävä.

Tuote- ja suunnittelumuutosprosessi on yksi tärkeimmistä prosesseista tuotteen ylläpidon aikana. Tuotemuutosten hallinta on tähän mennessä ollut henkilöitynyttä ja päätöksentekovastuu muutosten yhteydessä ei ollut selkeä. Sen määrittely ja kuvaus oli myös olennaista sekä toiminnan tehostamisen, laadun parantamisen sekä tulevaisuuden jatkokehitysehdotusten mahdollistamiseksi. Kaikki tehdyt kehitystoimenpiteet toimivat alustana keskitetyn tuotetiedonhallintajärjestelmän konfiguroimiselle liiketoiminnan tarpeiden mukaan.



### 4.3 Nimikkeiden nimeämissäännöt ja luokittelu

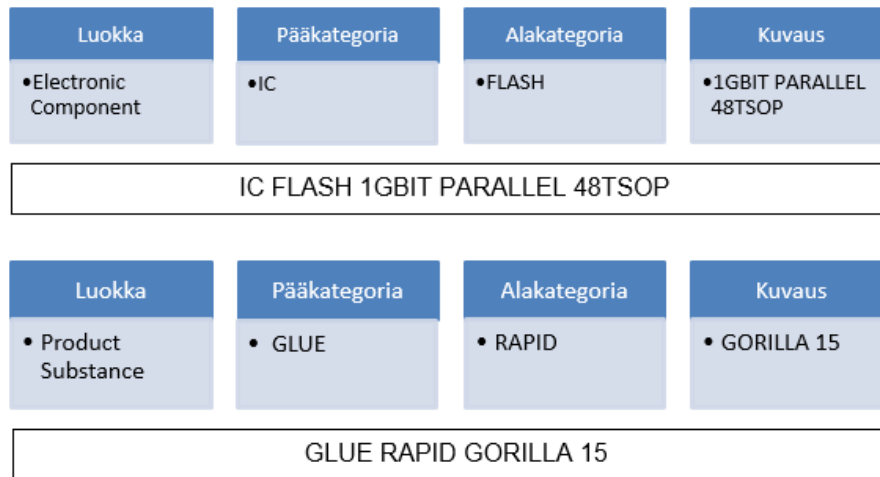
Tällä hetkellä kohdeyrityksessä nimikkeet hallitaan mekaniikka- ja elektroniikka-nimikkeiden osalta M- ja ECAD-järjestelmissä. Myynti- ja tuotenimikkeet ovat hallittu taulukkolaskentasovelluksella, jonka perusteella nimikkeet ovat manuaalisesti luotu ERP-järjestelmään. Yhtä paikkaa, josta löytyisi kaikki nimikkeet, ei ole käytössä. Myöskään nimeämiseen liittyviä ohjeistuksia tai luokittelusäännöstöä ei ollut saatavilla suunnittelijoiden työn ohjaamiseksi. Sen takia suunnittelijoilla on ollut haasteita luoda laadukasta tuotetietoa. Havaitsin nopeasti, että säännöstön puuttuminen aiheutti useita korjauskierroksia jopa pelkästään nimikkeen nimeen tai kuvaukseen. Sen lisäksi toisen suunnittelijan nimikkeiden löytäminen oli haastavaa, koska nimikkeiden kuvaustyyli varioitui suunnittelijakohtaisesti.

Immosen ja Sääksvuoren (2008, 12) mukaan selkeä ja looginen ryhmittely eri luokkiin helpottaa yksittäisten nimikkeiden hallintaa ja hakua. He myös toteavat, että ylitarkka klassifiointi hidastaa operatiivisia prosesseja ja lisää huomattavasti nimikkeiden ylläpitämiseen käytettävää aikaa. (Immonen & Sääksvuori 2008, 12.) Kokemukseni mukaan nimikkeiden ryhmittely ja niiden säännönmukainen nimeäminen liiketoiminnassa hyväksi havaittuun malliin nopeuttaa tarkan tiedon löytämistä ja nostaa nimikkeiden uudelleenkäyttöastetta.

Ensimmäinen vaihe luokittelu- ja nimeämissäännöstön luomisessa oli tarkastella olemassa olevaa tuotetietoa. Keräsin tuote- ja nimiketietoa olemassa olevan mekaniikan, elektroniikan, tuote- ja myyntinimiketason tuoterakenteista, jonka perusteella laadin luokittelumallin osille ja kokoonpanoille. Luokittelumallissa nimikkeet jaetaan ensin luokkiin. Luokille on määritetty koodi ja kuvaus. Luokan tarkoitus on ilmaista, mikä nimiketyyppi on kyseessä, esimerkiksi elektroniikkakomponentti, ohjelmistonimike, myyntinimike ja niin edelleen. Tuotetietojärjestelmissä luokka vastaa yleensä nimikkeen objektityyppiä.

Kussakin luokassa nimikkeille on luotu pääkategoriat ja tarvittaessa myös alakategoriat. Tarkoitus on, että pääkategoriaan listataan arvot, joista suunnittelija voi valita oikean. Vapaakirjoitusta pääkategoriaan ei sallita, koska silloin kategorian tarkoitus nimeämisen yhtenäisyyden osalta katoaa nopeasti. Alakategoriat ovat

tarvittaessa käytössä, joihin voidaan luoda myös arvolistat, joista oikea vaihtoehto valitaan. Lopullinen päätös kategorioiden määrästä, tarkkuustasosta ja kentän tyypistä tehdään tuotetietojärjestelmän arkkitehtuuria luotaessa. Nimeämissäännösten perustessa luokittelusäännöstyön (Kuvio 8) saamme aikaiseksi yhdenmukaisen listauksen olemassa olevista nimikkeistä. Kuviossa 8 ei ole käytetty kohdeyrityksen tuotetietoa.



Kuvio 8. Esimerkki luokittelusta ja siihen perustuvasta nimeämissäännöstä

Luokittelumäärittelyä hallitaan taulukkolaskentasovelluksen avulla. Määrittelyä käytetään ajallaan tuotetietojärjestelmän vaatimusmäärittelyssä ja järjestelmän konfiguroimisen perusteena.

#### 4.4 Tuoterakenteen luominen

Kohdeyrityksen tuoterakennetta ylläpidetään tällä hetkellä tason mukaan suunnittelujärjestelmissä ja taulukkolaskentasovelluksessa. Mekaniikkakokoonpanorakenteita ylläpidetään MCAD-järjestelmän yhteydessä PDM-järjestelmässä ja elektroniikkakokoonpanoja ECAD-järjestelmässä. Yhtä kokonaista tuoterakennetta tuotetasolta komponenttitasolle ei ollut olemassa ennen seuraavia kehitystoimia.

Tärkein kehitystoimien tavoite on ollut kerätä kokonainen tuoterakenne sekä myynti- että tuotenimiketasolle sisältäen informaation tuoterakenteen hierarkiasta, hyväksytyistä toimittajista, suunnittelustuksesta, elinkaaren vaiheesta ja muutoksista. Watts (2012, 132) tiivistää tuoterakenteen merkityksen seuraavasti:

”Heti tuotemäärittelyn jälkeen, tuoterakenne/osalistaus on yrityksen tärkein dokumentti.” Tämän kehitysaskeleen tarkoituksena on ottaa haltuun tuotetieto kokonaisuudessaan, mutta myös valmistella tuoterakenteen tiedot olemassa olevan tiedon osalta sellaiseen laadun tilaan, että tuoterakenteen siirtäminen tuotetietojärjestelmään onnistuisi aikanaan mahdollisimman kivuttomasti.

Myynti- ja tuotenimiketason rakenteet yhdistetään suunnittelujärjestelmistä tulevista sekä muusta suunnitteludokumentaatiosta taulukkolaskentasovellukseen. Taulukkoon on määritelty erilliset kolumnit tuoterakennetiedoille, toimittajahallinnalle, ns. where-used - eli missä käytetään-listaukselle, statustiedolle ja muutoksille. Kuviossa 9 näkyville attribuuteille on varattu siis taulukossa omat kolumninsa.

Product Structure	Vendor Management	Parent list	Status	Changes
<input type="checkbox"/> Model	<input type="checkbox"/> Manufacturer	<input type="checkbox"/> Parent BOM Level	<input type="checkbox"/> Gate Approval	<input type="checkbox"/> ECR & status
<input type="checkbox"/> BOM Level	<input type="checkbox"/> Vendor part ID	<input type="checkbox"/> Item No	<input type="checkbox"/> Design Status	<input type="checkbox"/> ECN
<input type="checkbox"/> BOM ID	<input type="checkbox"/> Alternate	<input type="checkbox"/> Description	<input type="checkbox"/> Lifecycle State	<input type="checkbox"/> Implementation information
<input type="checkbox"/> Design ID	<input type="checkbox"/> Vendor			<input type="checkbox"/> Status
<input type="checkbox"/> Item No.				
<input type="checkbox"/> Description				
<input type="checkbox"/> Qty				
<input type="checkbox"/> Ref. Des.				
<input type="checkbox"/> Substitute				
<input type="checkbox"/> Item type				

Kuvio 9. BOM ja tuoterakennetiedoston attribuutit

Tiedoston tarkoitus on tallentaa kaikista olennaisin tuotetieto yhteen paikkaan. Lisäattribuutteja tullaan määrittelemään tuotetietojärjestelmän käyttöönottoprojektin yhteydessä. Aiemmin tuotetieto hajautui eri osastojen omiin ylläpitämiin tietoihin, jolloin yrityksessä ajauduttiin tilanteeseen, että tuoterakenne monistui eri tarkoituksiin ja tiedon ylläpitäminen monimutkaistui, etenkin, kun muutoshallintaprosessia ei ollut määritelty eikä kuvattu. Wattsin (2012, 122) mukaan juurisyy usein monistuvalla tuoterakenteella tai osalistauksella on siinä, ettei suunnittelu ja valmistus ole sopineet molempien osapuolien tarpeet täyttävästä tuoterakennehierarkiasta. Hän korostaa, että tarvittavien tuoterakennetasojen määrittelemiseksi valmistuksen vastuhenkilöt pitäisi osallistaa tuoterakenteen luomiseen

yhdessä suunnittelun kanssa tarpeeksi aikaisessa vaiheessa tuotekehitysprojektissa.

#### 4.5 Projektin Gate-hyväksyntävaatimusten määrittely tuotetiedon osalta

Kehitystoimien tavoitteena kohdeyrityksessä on hallita tuoterakennetta, mutta myös tuotteen elinkaaren tietoja. Tuotetieto koostuu muustakin kuin puhtaasta suunnittelutiedosta. Tuotetieto käsittää stabiilin tiedon ja informaation, jonka perusteella tuote voidaan valmistaa ja ylläpitää, kuten kokonainen tuoterakenne, valmistajat, valmistusprosessiohjeet, laadunvarmistusdokumentaatio ja hyväksytyt osatoimittajat. Mitä täydellisempi tuotetieto on, sitä paremmin riskit tuotteen versio- ja muutoshallinnassa voidaan hallinnoida sekä jakaa tieto operaatioille, joiden perusteella he voivat valmistaa, pakata ja jakaa tuotteet.

Kehitysprojektin tarkoitus Gate-hyväksyntävaatimusten osalta on varmistaa, että kaikki tarvittava tuotetieto on saatavilla tuotekehitysprojektin eri vaiheissa. Tämän vaiheen tuotoksena oli taulukko (Liite 3), johon oli kerätty listaus eri tuotekehitysprojektin gate- eli porttivaiheissa vaaditusta tuotetiedosta. Gate-tarkistuslistaan (Taulukko 1) määriteltiin tuotetiedon hallintaan ja tuotteen elinkaareen liittyviä attribuutteja, jotka selventävät, mitä vaaditaan, missä muodossa, mistä dokumentaatio löytyy, mikä tiedon status vaaditaan ja niin edelleen. Tällä halutaan varmistaa, että projekti tuottaa oikeaa dokumentaatiota, oikeaan aikaan ja se kypsyttää tuotetietoa siten, että se on valmiina hallituille muutoksille. Tarkistuslista sidottiin tuotekehitysprosessin vaatimukseen.

Attribute	•Example
Life Cycle Phase	•Productization
Gate	•G3
Department	•Operations
Function	•Production
Produced Data	•Work Instruction
Data Type	•Document
Data Format	•File
Data Storage	•Dropbox/Operations
Item Class	•D
LC Status	•Proto
Design Status	•Approved
RACI stakeholders	•R: Production Lead A: Production Director C: Mechanic Designer I: Project Manager/Operations

Taulukko 1. Gate-tarkistuslistan attribuutit tuotetiedon osalta (Vasemmalla attribuutit, oikealla esimerkki vaaditusta tiedosta)

## 4.6 Tuote- ja suunnittelumuutosprosessin kehitys

### 4.6.1 Lähtötilanne

Tuote- ja suunnittelumuutosprosessin kehittämisen tarve lähti selkeästi organisaation sisältä, mikä yleensä ottaen on kokemukseni mukaan paras prosessin kehittämisen lähtökohta ja jalkauttamisen onnistumisen edellytys. Sen lisäksi, että tuotetiedon luomista ja siihen kuuluvia määrittelyjä sekä ajoituksia piti tämentää ja dokumentoida, koettiin organisaatiossa hyvin selkeästi tarve saada muutoksiin liittyviä vaikutusanalyysyjä ja päätöksen tekoa paremmalle tasolle. Myös muutoksiin liittyvä historiatieto koettiin tarpeellisena nähdä jälkikäteen.

Muutos- ja suunnitteluprosessin läpiviemisen avuksi ei ollut käytössä työkalua, vaan muutokset käsiteltiin yksittäin joko palavereissa tai keskustelukanavalla. Näin tieto hukkui helposti ja päätöksentekoa varten kerätty tieto ei ollut yhdestä paikasta saatavilla. Informaatio ei kulkenut aina niille sidosryhmille, jotka olisivat tarvinneet muutostietoja työssään. Tästä aiheutui tilanteita, jolloin suunnittelijatkaan eivät enää olleet varmoja, minkä perusteella muutoksia suunnittelutyöhön tehtiin.

Tuote- ja suunnittelumuutosprosessi katsottiin tarpeelliseksi kehittää ja ottaa käyttöön nopealla aikataululla. Tutustuin nykyprosessiin, siinä käytettyihin työkaluihin sekä muutoskaavakkeisiin aiemmin muutoshallinnassa toimineiden henkilöiden avulla haastattelujen muodossa. Käytössä oli jo liiketoiminnassa yleisesti hyväksi havaittuja käytänteitä, kuten ECN eli muutosilmoitus, joka lähetettiin aina muutoksen käyttöönottovaiheessa sopimusvalmistajille. ECN oli merkitty aina päivitettyyn tuoterakenteeseen versioinnin yhteydessä. ECN:t löytyivät jaetusta Dropbox-hakemistosta. Ongelmana oli, ettei suunnittelutietoa synkronoitu ECN:ien kanssa ja versiotiedot puuttuivat, joten jälkikäteen muutoksia oli hankala jäljittää tuotetiedosta. Samoin ongelmana oli, ettei ECN:ia ollut kiinnitetty tuotetietoon, vaan se piti etsiä erikseen.

#### 4.6.2 Prosessin päävaatimukset ja muutoslomakkeiden sisällön määrittely

Lähdin tuote- ja suunnittelumuutoksen kehittämisesä neljän perusvaatimuksen täyttämisesä, jotka olen käytännössä havainnut olevan pakollisia laadukkaan ja tehokkaan muutoksen läpiviemisesä:

1. Initiate eli laita muutos alulle oikeaan aikaan, mieluummin liian aikaisin kuin liian myöhään. Muutosten vaikutusten arviointi ennen päätöksen tekoa muutoksen läpiviemisesä on ehdottoman tärkeää, jottei käytetä resursseja turhaan muutokselle, jota ei voida tai ole kannattavaa toteuttaa.
2. Decide eli tee päätös. Älä varaa resursseja organisaatiosta muutoksen toteuttamiselle, ennen kuin vaikutusten analyysi ja päätös on tehty. Päätöksentekoon tulee osallistua tarpeeksi laaja-alainen ryhmä eri organisaation osista, joilla on kompetenssia nähdä muutoksen ”iso kuva”.
3. Implement eli toteuta muutos. Muutoksen toteuttamiseen ei kuulu pelkästään suunnittelutiedon päivittäminen eli osien ja kokoonpanojen revisiointi. Siihen kuuluu suurena osana myös muutoksen läpiviennin suunnittelu materiaalihallinnan, tuotannon ja logistiikan näkökulmista. Myös asiakaspalvelun näkökulma on otettava huomioon suunnitelmaa tehtäessä. Muutoksen huolellisella suunnittelulla saadaan aikaan suuriakin kustannussäästöjä.

4. Close eli sulje muutos. Muutosta ei voi sulkea ennen kuin on varmistettu, että kaikki muutokseen liittyvät toimenpiteet sekä käytännön implementoinnin sekä tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren tietojen päivittämisen osalta on tehty. Tuote- ja suunnittelumuutoshallinnan prosessin tulee varmistaa, että tuotetieto muutoksen jälkeen on ajan tasalla suunnittelu ja elinkaaristatusten osalta.

Watts (2012,195) nostaa esille muutospyynnön eli ECR:n teon tärkeyden. Hänen mukaansa on kuitenkin huomioitava, että muutospyynnön tekeminen on organisaatiossa tarpeeksi helppoa, sen teko on koulutettu ja siihen liittyvät säännöt ovat tiedossa. Hän sanoo, että on parempi suunnitella hyvin yksinkertainen kaavake ja prosessi, joka erottelee muutospyynnön itse muutoksesta. (Watts 2012, 195.) Tähän ajatukseen ja käytännön kokemukseen perustuen kohdeyrityksessä päätettiin edetä kahden muutosnimiketyypin mallilla. Muutospyyntö erotettiin muutosilmoituksesta siten, että ongelmat ja parannusehdotukset käsitellään ECR-lomakkeella, josta hyväksynnän jälkeen luodaan muutosilmoitus eli ECN.

Muutospyynnön tarkoituksena on kerätä ongelmaan tai kehitysehdotukseen liittyvät asiat keskitetysti yhteen paikkaan, jotta vaikutusten arviointi voidaan tehdä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kohdeyrityksessä muutostarpeita ilmeni viikoittain useita, jotka vaikuttivat ylläpidossa eli massatuotannossa oleviin tuotteisiin. Aloitteet olivat pääosin laatu- ja komponenttisaatavuuslähtöisiä. Muutospyynnöistä ei aiemmin ollut kerätty tarkempaa historiatietoa, joten organisaatiossa oli kiireellinen tarve parantaa tätä tilannetta. Tässä vaiheessa määriteltiin muutospyyntölomakkeen sisältö, jossa pääpaino oli sillä, että muutoksen vaikutukset voidaan arvioida ja tehdä päätös etenemisestä muutoksen toteuttamiseen. Tällaisia attribuutteja ovat muun muassa kuvaus, korjausehdotus, kustannusanalyysi, ongelmaan kohdistuva tuotetieto, kriittisyys sekä vaadittavat testit sekä muut resurssit. Kokemukseni mukaan muutosehdotuksen kustannukset nähtyä hyötyä vastaan ovat oltava saatavilla päätöksentekovaiheessa. Muutosten kustannusten raportoinnilla voidaan myös kehittää prosesseja liiketoiminnassa.

Wattsin (2012, 195) mielestä ECR ei ole tarpeen aina muutospyyntötilanteissa, jotta selvissä, esimerkiksi pääsuunnittelijan vaatimissa muutoksissa ei tuhlataisi

resursseja. Mielestäni muutospyyntöjen tekemättä jättäminen avaa mahdollisuuden riskille, ettei kaikkea muutokseen liittyvää huomioida ajoissa. Muutoshallinnassa ei ole pelkästään kyse siitä, että suunnittelutieto saadaan päivitettyä. Yhtä tärkeää on, että muutos saadaan tarvittaville sidosryhmille tehokkaasti ja oikea-aikaisesti. Olen havainnut, että rajauksen tekeminen, milloin muutospyyntöä tarvitsee dokumentoida, on organisaatiossa hankalaa, ja jos annetaan vapaus tehdä muutoksia ilman kontrolloitua muutospyyntöä, vähentää se herkästi koko prosessin tehokkuuden. Kokemukseni mukaan yleisin raja on sitoa muutospyyntövaatimus muutostilanteissa tuotekehitysprojektin portteihin, logistiikassa tapahtuviin toimiin, kuten ostojen aloittamiseen tuotetta varten, ja suunnittelutyön statuksiin, kuten jäädyttämisvaiheeseen.

Päätöksenteko muutospyyntöjen hyväksymisestä toteutusvaiheeseen on erittäin tärkeä. Tässä vaiheessa vaikutetaan paljon siihen, meneekö muutoksen toteuttaminen läpi tehokkaasti vai vaaditaanko useita korjauksia, prosessissa takaisinpäin menemistä eli muutoksen uudelleen käsittelyä tai jopa muutoksen peruuttamista. Kohdeyrityksessä päädyttiin malliin, jossa päätökset massatuotannossa oleviin muutoksiin tehdään muutuskatselmointipalaverissa, joka järjestetään joka toinen viikko. Muutuskatselmointipalaveriin osallistuu laaja-alainen asiantuntijajoukko. Watts (2012, 198) huomauttaa, että on vältettävä ECR:n ylitäyttämistä. Hänen mukaansa useissa yrityksissä toteutetaan prosessia etukäteen eli aletaan tekemään asioita etukäteen muutoksen toteuttamisen osalta siten, että muutospyyntöön kirjataan esimerkiksi materiaalien käsittelyohjeet ja muutoksen voimaantulon aika jo ennen relevanttien sidosryhmien kommentteja ja virallista päätöstä. Tämä kuuluu muutoksen toteuttamisvaiheeseen.

Hyväksytyjen muutospyyntöjen (ECR) sitominen muutosilmoituksiin (ECN) on tärkeää, jotta prosessi voi edetä sujuvasti. Muutosilmoituksen tarkoitus on kerätä kaikki ne tiedot samaan paikkaan, jota tarvitaan muutoksen toteutuksessa sekä muutosten jäljitettävyydessä. Muutosilmoitukseen määriteltiin minimimäärä attribuutteja, joiden perusteella muutos voidaan toteuttaa. Näitä attribuutteja olivat muun muassa muutettava tuotetieto, yhteensopivuustieto, erolistaus, muutoksen implementointitapa, ajoitus ja materiaalien käsittely eri lokaatioissa muutossuunnitelman mukaisesti. Myös tarvittavat implementointi- ja jäljitettävyysetietokentät määriteltiin muutosilmoitukseen kerättäväksi.



Watts (2012, 220) kuvaa muutosprosessivaatimusta siten, että prosessin täytyy olla tarpeeksi nopea, jotta prosessityökalut ohjaavat suunnittelumuutoksen toteuttamista eikä toisinpäin. Kokemukseni mukaan, Wattsin aiemman argumentin toteutumisen takia, on myös erittäin tärkeä, että ECN on tarpeeksi selkeä kaikille niille sidosryhmille, jotka käyttävät muutostilausta tai -ilmoitusta oman työnsä syötteenä.

#### 4.6.3 Prosessissa toimivien roolien määrittely

Kun prosessin vaiheet olivat selvillä ja hahmoteltu virtausmalliin, seuraavaksi kehitysprojektissa oli mietittävä, ketkä prosessissa missäkin vaiheessa toimivat, päättävät, osallistuvat sekä keitä tulee informoida missäkin prosessivaiheessa. Oli mietittävä, hallinnoidaanko muutoksia keskitetysti jonkin roolin toimesta vai hajautetaanko muutoksen hallinnointivastuu useille eri rooleille. Selvää on, että useita tahoja tarvitaan muutosprosessin toteuttamiseksi, mutta pohdittavaksi jäi, voivatko muutokset edetä, jos niille ei nimetä vastuutahoa, joka seuraa projektin-omaisesti niiden toteuttamista. Kun kohdeyrityksessä ei ollut käytössä tietojärjestelmää tukemassa prosessia siten, että sisäänrakennettu työnkierto olisi ohjannut muutoksia eteenpäin luonnollisesti organisaation sisällä, oli valinta muutosprosessin päävastuullisesta tahosta selkeä.

Tältä pohjalta prosessiin rakennettiin roolitukset RACI-mallin mukaisesti. Mallin perusteita on avattu luvussa 3.1. Kohdeyrityksessä tunnistettavat roolit olivat muutoksen alullepanija, muutoksenhallinnoija, suunnittelija, ylläpitotiimi, projektin vetäjä, valmistuksen vetäjä, sopimusvalmistaja ja muut muutokseen liittyvät asianomaiset, kuten hankkijat, ostajat, laatuvaastavaat ja asiakaspalvelu.

#### 4.6.4 Prosessin sisältö ja kuvaaminen

Prosessin kuvaaminen perustui aiemmin esiteltyihin prosessille asetettuihin vaatimuksiin. Ensin kuvasin muutosprosessin vaiheet eli suoritteet ja päätökset ensin karkealla tasolla muutoshallinnan vaatimusten mukaan, jonka jälkeen prosessivaiheita täydennettiin työpajassa liiketoiminnan vaatimuksia vastaavaksi. Prosessin kuvausmalliksi valikoitui kattava malli (Liite 4), jossa prosessissa toimivat pystyvät tunnistamaan helposti omat vastuunsa, vaaditut tehtävät, tuotokset, tiedon sijainnin sekä myös sen, milloin häntä tulee informoida asiasta. Kuvauksesta

käy siis työvaihevirtauksen lisäksi ilmi RACI-mallin mukainen vastuunjako sekä vaaditut vaihetuotokset ja niiden formaatti tai työkalu sekä tallennuspaikka.

Päädyin mallin valitsemiseen muutamasta selkeästä syystä, joilla pyrin helpottamaan ja tehostamaan sidosryhmien toimintaa niiltä osin, joita he nostivat haasteiksi haastattelujen aikana. Tuotetiedon pirstaloituminen tuottaa hankaluuksia löytää oikeaa tietoa. Tämä pyritään estämään muutosdokumentaation osalta sillä, että prosessikuvaus kertoo kunkin tuotoksen sijainnin. Koska prosessin periaatteena on, että edellisen vaiheen tuotos toimii tulevien vaiheiden tai aliprosessien syötteenä, tehostaa tuotoksen löytäminen helposti ja luotettavasti prosessin läpimenoa.

Prosessikuvauksen (Liite 4) vasempaan laitaan niin sanotuille uimaradoille on laitettu RACI-roolitus, prosessin pääsyöte, aktiviteetit eli prosessivirtaus, tuotos, käytettävä työkalu ja tiedon sijainti. RACI-roolitukset on yhdistetty aktiviteetteihin sen mukaan, mitä roolilta aktiviteetissa odotetaan. Aktiviteetit ovat yhdistetty tuotoksiin, joita aktiviteetilta odotetaan. Tuotokset taas ovat liitetty käytettäviin työkaluihin, joita käytetään tuotosten hallintaan, kun taas työkalut ovat yhteydessä tiedon sijaintiin. Tällä periaatteella, kun prosessissa toimiva henkilö tunnistaa itsensä RACI-taulukosta, hän pystyy seuraamaan linjaa aina vastuutyypistä aktiviteettiin ja siitä tiedon sijaintiin asti.

#### 4.6.5 Työkalun konfigurointi

Haastattelujen perusteella ilmeni, ettei kohdeyrityksessä aiemmin ollut ollut käytössä muutoshallintaa tukevaa IT-järjestelmää. Selvää oli, että yritykseen tarvitaan keskitetty muutosten hallinnointipaikka, mistä voidaan selkeästi nähdä muutosten eteneminen prosessissa. Päättävänä on saada järjestelmä, jossa tuotetieto pystytään kytkemään tuotetietoon eli tähtäimessä on tuotetietojärjestelmän käyttöönotto. Tähän palaan luvussa 5.

Tilanteen kiireellisyys riskienhallintamielessä edellytti kuitenkin, että muutoksen hallintaan on tehtävä väliaikaisratkaisu. Mielestäni selkeiden väliaikaisratkaisujen implementoinnissa piilee riski, että väliaikaisesta tulee uusi normi ja se vaikeuttaa tähtäimessä olevan jatkokehityssuunnitelman toteuttamista. Väliaikaisratkaisun

käyttöönoton osalta punnitsin taloudellisia riskejä, jotka voisi aiheutua kontrolloimattomista muutoksista ja vertasin niitä haasteisiin, joita voisi organisaatiossa tulla, kun prosessia ja työkalua muutetaan lyhyen ajan sisällä. Päädyin väliaikaisratkaisun käyttöönottoon.

Nopea prosessikehitys vaati pikaisen tarkastelun yrityksessä jo käytössä olevaan IT-maisemaan. Koska tuotetieto sijaitti hajautetusti suunnitteluohjelmissa sekä taulukkolaskentatiedostoissa jaetuilla verkkolevyillä ja näiden lisäksi suunnitteluohjelmien käyttö vaati lisenssejä ja käyttökoulutusta, kohdentui väliaikaisratkaisun valinta työkalun osalta sellaiseen työkaluun, joka olisi helposti konfiguroitavissa muutoshallinnan tarpeisiin sekä olisi saatavilla suurimmalle osalle henkilöstöstä käytettävissä ilman lisähankintoja. Valinta kohdistui tehtävienhallintaohjelmisto Atlassian Jiraan. Jiraa käytetään pääasiallisesti ohjelmistokehitysprojektien hallintaan, mutta sen helppo konfiguroitavuus prosessiin perustuvien vaiheiden ja lomakkeiden osalta nopeutti päätöksen tekoa sen ottamiseksi väliaikaistyökaluksi tuotemuutosten hallinnassa.

Loin Jiraan projektit, jotka nimesin prosessin päävaiheiden mukaan eli Engineering Change Request -vaihe ja Engineering Change Notice -vaihe. Laadin projekteille taulut (Liite 5) prosessiaktiviteettien mukaan. Näin muutoksen etenemistä prosessissa olisi helppo seurata. Seuraavaksi konfiguroin ECR- ja ECN-lomakkeet (Liite 6 ja 7) ja niihin liittyvät attribuutit arvolistoinen Jira-taskin muotoon. Koska tuoterakenne ja muu tuotetietodokumentaatio on tallennettu tiedostoina joko Google Driveen tai Dropboxiin, on tuotetiedon liittäminen muutosnimikkeisiin niiden osalta Jirassa mahdollista. Suunnittelujärjestelmässä olevan tiedon liittäminen ECN-nimikkeeseen tapahtuu manuaalisesti ajamalla suunnitteludokumentaatio tiedostoksi, joka voidaan liittää muutosnimikkeeseen. Sen lisäksi Jirassa voidaan liittää ECR-nimike ECN-nimikkeeseen, jolloin muutoksen koko historia säilyy toisiinsa kiinnitettyinä.

Jiran etuna aiempaan keskustelukanavan käyttöön on myös se, että keskustelu muutoksesta voidaan käydä liitettynä muutokseen ja siihen voidaan palata. Tämä tehostaa prosessin eteenpäin viemistä, etenkin, kun organisaatio on maantieteellisesti hajautunut. Sen lisäksi Jirassa voidaan osoittaa tehtävä vastuuhenkilölle,

johon prosessikuvauksessa viitataan. Tehtävästä menee sähköposti vastuuhenkilölle. Jiran konfigurointi ja käyttöönotto oli nopea. Se oli valmis testiin alle kolmessa päivässä. Järjestelmä testattiin myös hyvin nopeasti testitiimillä alle viikossa.

#### 4.6.6 Prosessin jalkauttaminen

Prosessin jalkauttaminen alkoi nykytilanteen selvityksen ja tulevaisuuden prosessin kuvausvaiheissa. Muutosprosessi hahmoteltiin ensin aiemmin kehitysprojektista vastanneen asiantuntijan kanssa. Sen jälkeen hahmotelma esiteltiin muutosprosessissa mukana oleville sidosryhmille työpajassa, josta kerättiin myös kehitysehdotuksia ja kommentteja. Hahmotelma viimeisteltiin kommenttien perusteella ja sen jälkeen katselmoitiin vielä kerran. Seuraavassa työpajassa hyväksyttiin prosessin virtaus, roolit ja vastuulliset. Samassa työpajassa esittelin Jiran työkaluna ja koulutin sen käytön. Etuna oli se, että Jira on ollut käytössä jonkin aikaa ja se oli kaikille muutosprosessin sidosryhmille tuttu työkalu entuudestaan. Myöhemmin koulutin ECR:n teon myös erikseen asiakaspalvelun henkilöstölle sekä suunnittelijoille, jotka eivät olleet osallistuneet työpajoihin.

Prosessit ovat luotu kehitettäväksi. Organisaatiokulttuurin mukaan kehitystoimien jalkauttaminen voi olla kivutontakin. Kohdeyrityksessä muutosprosessin ja sitä tukevan työkalun käyttöönottoa oli odotettu kovasti, mikä teki prosessin sisäistämisen ja jalkauttamisen organisaatiossa kohtuullisen helpoksi. Jotkut kokivat byrokratian lisääntyvän, mutta ymmärsivät sen, että voimakkaan kasvun vuoksi ja lisääntyneiden muutostarpeiden vuoksi muutoksien hallinta vaikeutuu ja historia-tiedon säilyttäminen ilman kehitystoimia olisi ollut mahdotonta aiemmillä menetelmillä.

#### 4.6.7 Prosessikehityksen seuranta

Molemmille muutoslomakkeille määriteltiin prosessimittareihin liittyviä attribuutteja. Tärkeimpiä mittareita prosessikehityksen alkuvaiheessa on nähdä, paljonko muutoksia on, minkä tyyppisiä ne ovat, mistä ne ovat lähtöisin, kauanko on prosessin kokonaisläpimenoaika sekä tiettyjen vaiheiden kesto. Näillä kohdeyritys pääsee alkuun prosessikehityksessä. Jos huomataan, että esimerkiksi Use-As-Is -tyyppisten muutosten implementointi tuotannossa kestää pidempään kuin

aluksi on arvioitu, voidaan miettiä, miksi materiaali kestää pidempään kuin aluksi on ajateltu. Näin tuotemuutosprosessin mittarit voivat osoittaa kehitystarpeita myös muihin liiketoimintaprosesseihin tai toimintamalleihin, kuten esimerkiksi enustetarkkuuteen ja siihen vaikuttaviin tekijöihin. Toisaalta jos esimerkiksi päätöksentekovaihe muutospyynnöille kestää pidempään kuin asetettu tavoitearvo, voidaan tutkia juurisyytä ja tehdä tarvittavia kehitystoimia.

Jalkauttamisen onnistumista voidaan tarkastella mittarein, jotka ovat tällä hetkellä Jirasta saatavilla. Ensimmäisen kuukauden aikana muutospyyntöjä avattiin 16 kappaletta. Muutosilmoituksia ensimmäisen kuukauden aikana tehtiin 8 kappaletta. Saman kuukauden aikana suljettiin kolme muutosilmoitusta. Sulkeminen tarkoittaa, että ECN palautuu sopimusvalmistajalta täydellisesti käyttöönotettuna jäljitettävyyden ja tarvittaessa myös kustannusten toteutumistietoineen. Huomataan siis, että muutospyyntöjen teko lähti virtaamaan yrityksessä hyvin ja se olikin tärkein tavoite prosessin käyttöönoton alkuvaiheessa.

## 5 POHDINTA

Kohdeyrityksen ongelmana oli tuotetiedon hallinnan sääntöjen ja käytänteiden määrittelyjen puuttuminen, tiedon monistuminen ja pirstaloituminen sekä tuote- ja suunnittelumuutoshallinnan vajavaisuus. Opinnäytetyön keskeinen tavoite oli kohdeyrityksen välitön tarve saada yrityksen tärkeä kilpailukykytekijä eli tuotetieto hallintaan sille tasolle, että sen tehokas synnyttäminen ja laadukas ylläpito olisi mahdollista. Tämä vaati syvää tutustumista kohdeyrityksen lähtötilanteeseen tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallintaan liittyvien liiketoimintaprosessien nykytilaan ja kehitystarpeisiin. Yleisen kokemuksen mukaan tuotetiedon hallinta useissa yrityksissä perustuu suunnittelutiedon ylläpitämiseen CAD-järjestelmissä ja hyvin pitkään saatetaan sinnitellä vajavaisilla työkaluilla valtavan tietomäärän ja muutosten virrassa, kunnes tullaan tilanteeseen, jossa laadukas tiedonhallinta vaarantuu. Tämä oli selvästi havaittavissa myös kohdeyrityksessä.

Haasteelliseksi tilanteeksi oli muodostunut vakiintuneet käytänteet hyvin monimutkaisesta ja työläästä tiedonhallinnasta useissa eri työkaluissa. Työ oli usein manuaalista tiedon ylläpitoa ja siirtelemistä paikasta toiseen. Tietoa monistettiin eri sidosryhmien tarpeisiin. Kun puhutaan tuotetiedosta, tarkoittaa se tietoa, jonka perusteella tuote pitää pystyä valmistamaan tiedon perusteella aukottomasti. Käytännössä tällaista tietoa ovat muun muassa osa- ja kokoonpanonimikkeet, hierarkkiset tuoterakenteet, työ- ja testausohjeistukset ja tuotekohtaiset laadunvarmistusdokumentit. Tuotteen elinkaaren hallintaan liittyvä tieto on myös erittäin olennaista informaatio osavalmistajista sekä niiden hyväksyntästatuksista.

Kun tieto oli pirstaloitunutta, hankaloitti se myös tuote- ja suunnittelumuutosten tehokasta toteuttamista. Tosiasia on se, ettei muutoksia voi välttää. Niitä tulee tuotteen elinkaaren aikana liiketoiminnan eri tahoilta kuten suunnittelu, ostot, tuotanto, laatu ja asiakaspalvelu. Aloite tulee monesti liiketoiminnan ulkopuolelta, johon yritys ei voi vaikuttaa, vaan muutos täytyy käsitellä ja toteuttaa tehokkaasti. Syitä voivat olla esimerkiksi laadun parannukset, tuotannon tehostaminen, komponenttien saatavuusongelmat ja kustannussäästötapaukset. Kohdeyrityksen tuotetiedon pirstaloituneisuus, sääntöjen puuttuminen sekä tuote- ja suunnittelu-

muutosprosessin sekä siihen liittyvän työkalun puuttuminen oli johtanut tilanteeseen, jossa riskitaso virheellisen tuotetiedon jakamiselle kasvoi kovaa vauhtia muutosten määrän nousun ja tuoteportfolion laajenemisen myötä.

Koska minulle osoitettiin vastuu kokonaisen tuoterakenteen rakentamiselle ja ylläpitämiselle, näin nopeasti käytännössä ne ongelmat, johon piti ensimmäisenä pureutua tuotetiedon hallinnan osalta. Tärkeää oli pysäyttää sekalaatuisen tuotetiedon syntyminen, mikä tarkoitti sitä, että ensimmäiseksi oli keskityttävä ymmärtämään liiketoiminnassa jo määritellyt säännöt niin sanotun älykkään koodauksen osalta sekä myös tarkastelemaan, mitä säännöistä puuttui. Suunnittelijoiden työn teki haastavaksi se, ettei ollut selkeää luokitteluun perustuvaa nimeämissäännöstöä ja uusia nimikkeitä luodessaan he nimesivät nimikkeitä jokainen omalla tavallaan. Tämä heikensi koko ajan nimikkeiden löytämistä ja heikensi sitä kautta myös uudelleenkäyttöastetta. Aiheeseen liittyvässä kirjallisuudessa ja tutkimuksissa ilmeni myös selkeästi tämän vaiheen tärkeys.

Tuotekehitysprosessia kehiteltiin samaan aikaan tuotekehityksessä ja välittömästi havaittiin tarve listata prosessista syntyvää tuotetietoa ja tuotekehitysportteihin liittyviä ajoitus- ja statusvaatimuksia. Näillä listauksilla ja tarkastuspisteillä voidaan varmistaa jatkossa, että saatavilla on se tuotetieto siinä statuksessa, että se on tarpeeksi kypsää prosessin seuraavan vaiheen tai sidos- tai aliproessin syötteeksi. Jos tietoa ei ole saatavilla oikeaan aikaan, prosessin eteneminen pysähtyy. Tämä oli nähtävillä kohdeyrityksessä siten, että omistajuutta tuotetiedosta ja tuotemuutosprosessista ei ollut ja tuotetietoa ei joko syntynyt tai tieto siitä ei virrannut oikeaan aikaan oikeille tahoille.

Kaikilla näillä toimenpiteillä pyrittiin siihen, että saadaan aikaan sellainen pohja, johon tuote- ja suunnitteluprosessi voi tukeutua. Vaikutusanalyysi, päätöksenteko ja muutosten toteutukset ovat sitä tehokkaampia, mitä järjestäytyneempää tuotetieto on. Tässä vaiheessa kehitysprojektia pyritään luomaan sellainen tilanne, jossa uusi tieto on laadukkaampaa kuin vanha ja sitä pyritään pitämään hallussa yhdessä paikassa, josta kaikki sidosryhmät sen tarvittaessa löytävät. Kävin paljon keskusteluja eri sidosryhmien kanssa sekä kahden kesken että ryhmässä. Tärkeimpien sidosryhmien sitouttaminen projektiin oli helppoa, koska he kokivat läh-

tökohtaisesti tilanteensa haastavaksi, ja että kaikista projektissa tehdyistä kehitysvaiheista olisi heidän työlleen tehostava vaikutus. Sen lisäksi kohdeyrityksessä on paljon työntekijöitä, joilla on vahva prosessiorganisaatiotausta. He kokivat ”start-up-maisen” henkilöityneen tiedonkulkumallin tehottomaksi ja riskialttiiksi.

Kuten teoriaosuudessa käy ilmi, prosessinkehitykselle ei ole yhtä ainoaa, oikeaa menetelmää. Tästä hyvänä esimerkkinä on opinnäytetyöni sisältö ja sitä seuraava kehityssuunnitelma. Yrityksen jatkaessa kasvuaan tiedon määrä tulee lisääntymään, jolloin tiedon manuaalinen ja hajautettu hallinta tuottaa liikaa riskejä. Tällöin näen tuotetietojärjestelmähankinnan erittäin olennaisena jatkokehitysehdotuksena. Koska tuotetietojärjestelmän käyttöönottoprojektiin täytyy varata aikaa ja rahaa, sen implementoinnissa menee aikaa ja riskit liiketoiminnassa kasvoivat koko ajan.

Riskinhallinnan takia tuote- ja suunnittelumuutosprosessi tarvittiin luomaan varmuutta toimintatapaan ja päätöksentekoon. Myös työkalu muutostietojen keräämiseksi tarvittiin kiireellisesti käyttöön. Tarkoitukseni oli viedä PDM/PLM-hanketta tehokkaasti eteenpäin, jotta prosessi ja siihen liittyvä työkalu olisi saatu nopeasti käyttöön eikä olisi tarvinnut harkita tiettävien lyhytaikaisen väliaikaisratkaisun käyttöönottoa. Riskinä olisi siinä tilanteessa väliaikaisratkaisun muuttuminen uudeksi normaaliksi, joka saattaisi vaikeuttaa jatkokehityssuunnitelman mukaista tuotetietojärjestelmän ja seuraavia prosessinkehitysvaiheiden jalkauttamista.

Selvitystyö PLM-järjestelmän käyttöönotosta näytti ottavan aikaa useita kuukausia. Työpajakeskustelujen perusteella tulin johtopäätökseen, että riskit muutosten hallinnassa kasvavat liian suuriksi PLM-selvitystyön aikana. Siksi ensimmäisen vaiheen prosessikehitys tehtiin mallilla, jossa prosessi muovattiin, vastuut määriteltiin ja työkalu konfiguroitiin täysin vastaamaan liiketoiminnassa ilmenneitä tarpeita. Prosessin omistajuus merkittiin Product Data Manager-roolille. Prosessista tehtiin uusi ja vanhat muutoslomakkeet poistettiin käytöstä. IT-työkalun eli Jiran käyttöönotto tapahtui täysin prosessilähtöisesti, koska Jira sinänsä ei ole suunniteltu HW-alueen tietojen ylläpitoon eikä sitä ole integroitu CAD-järjestelmiin.



Prosessin jalkauttaminen onnistui hyvin ja suunnitelmien mukaisesti. Mielestäni tämä johtui suurimmaksi osaksi siitä, että organisaatio on hyvin muutos- ja kehitysmuonteinen. Kasvun aiheuttamille kipupisteille tarvittiin helpotusta ja toimintatapaan selkeyttä. Kun kehitystarve lähtee organisaation sisältä, helpottaa se prosessin, siihen liittyvien työkalujen ja menetelmien jalkauttamista.

Samalla työstämäni PDM/PLM-järjestelmän vertailu valmistui ja päästiin päätös- vaiheeseen järjestelmän valinnasta. Järjestelmävertailun merkittävimpinä kriteereinä sen lisäksi, että valitut järjestelmät täyttivät toiminnallisuusvaatimukset, oli järjestelmän tarjoamat valmiudet helppoon laajennettavuuteen, järjestelmän kypsyyssaste sekä järjestelmätoimittajien kyvykkyys ymmärtää liiketoiminnan vaatimukset. Olen toiminut ratkaisu- ja prosessiarkkitehtinä aiemmin ja tunnistan ne tarpeet, kun liiketoimintaa näin lähellä olevaa järjestelmää valjastetaan liiketoiminnan käyttöön.

Kohdeyrityksen nykyprosessien tilaa voidaan kuvailla kehittyväksi. Se vaatii kuitenkin suunnitelmallisuutta ja etenkin prosessin omistajuuksien määrittelyä. Tarve kehittää prosesseja on kuitenkin laajalti organisaatiossa ymmärretty. Prosessikehityksen toinen malli tullaan mitä todennäköisimmin näkemään tuotetietojärjestelmän käyttöönottoprojektissa, jossa liiketoiminnan prosesseja pyritään tuomaan niin lähelle COTS- eli järjestelmässä jo valmiiksi hyväksi havaittujen käytänteiden perusteella tehtyjä ratkaisuja kuin mahdollista. Tällä pyritään varmistamaan, ettei järjestelmän logiikka kärsi asiakaskohtaisesta kustomoinnista, vaan kaikki tarvittavat muutokset tehdään kevyen konfiguroinnin avulla. Prosessi siis muotoutuu samanaikaisesti vaatimusmäärittelyn kanssa, kun prosessinkehittäjät pääsevät tutustumaan järjestelmän tarjoamiin mahdollisuuksiin. Tässä vaiheessa hyvin merkitykselliseksi nousee järjestelmätoimittajan asiantuntijuus sekä järjestelmän toiminnasta että liiketoiminnan ymmärtämisestä.

Jatkokehityssuunnitelma PDM/PLM-järjestelmän käyttöönotosta on organisaatiossa hyvin sisäistetty ja myös hyvin odotettu kehitysaskel. Tuotetiedon hallinnan tämänhetkinen taso ja menetelmät herättävät yhä kysymyksiä suunnittelijoiden arkipäivän työssä. Se on haastattelujen mukaan suurin syy siihen, miksi halutaan strukturoitu tapa työskennellä järjestelmässä, joka on integroitu keskeisimpiin tie-

tojärjestelmiin, joissa tuotetietoa luodaan ja käsitellään. Kohdeyrityksessä suunnitellaan tuotetta, joka koostuu HW-, FW- ja SW-nimikkeistä, eikä tuote voi toimia, jos jokin osa-alue puuttuu. Tuotetietojärjestelmän käyttöönoton ja sen integroinnin CAD-, ohjelmistoversiohallinta- ja ERP-järjestelmien kanssa on tarkoitus tehostaa suunnittelijoiden yhteistyötä sekä vähentää manuaalista tiedonsiirtoa tuotetieto- ja toiminnanohjausjärjestelmien välillä. Tämä jatkokehityssuunnitelma tulee helpottamaan myös tuote- ja suunnittelumuutoshallintaa, koska tuotetietoa käsitellään keskitetysti yhdessä lähteessä ja näin ollen vaikutusten arviointia ja tiedon päivitystä on huomattavasti helpompi tehdä.

Suurimmat tuotetietojärjestelmät ovat kehittyneet huomattavasti ja niiden skaalautuvuus on huippuluokkaa. Kyse ei siis ole siitä, pystyvätkö järjestelmät tarjoamaan sitä, mitä yritykset tarvitsevat, vaan enemmänkin siitä, mitä toiminnallisuuksia yritysten kannattaa ottaa käyttöön ja missä vaiheessa. Siksi on hyvin tärkeää ymmärtää oman liiketoiminnan tarpeet ja miettiä kehitystiekartta tarkoin. Vaikka organisaatio olisi kuinka muutosvalmis ja innokas, on järkevää edetä sopivin laajoin asia- ja toiminnallisuuskokonaisuuksin, jotta saadaan paras mahdollinen sitoutumisen aste kehitystoimiin jatkossakin.

Oman oppimisen kannalta tekemäni kehitystyö antoi laajan ymmärryksen liiketoiminnasta mutta myös operatiivisesta työskentelystä kohdeyrityksessä. Koska itse kipuilen joka päivä samojen asioiden eli manuaalisen tiedonhallinnan kanssa käytännössä kuin suunnittelijat, testaajat, hankkijat, tuotannon tuki ja laatu, on se auttanut minua paljon ymmärtämään, mitä seuraavilta kehitysaskeleilta vaaditaan. Työ tuotetiedon hallinnan määrittelyn osalta on vasta alussa. Mielestäni opinnäytetyön aikainen työ on tehnyt jatkokehitykselle eli tuotetietojärjestelmän käyttöönottoprojektille hyvän pohjan.

## LÄHTEET

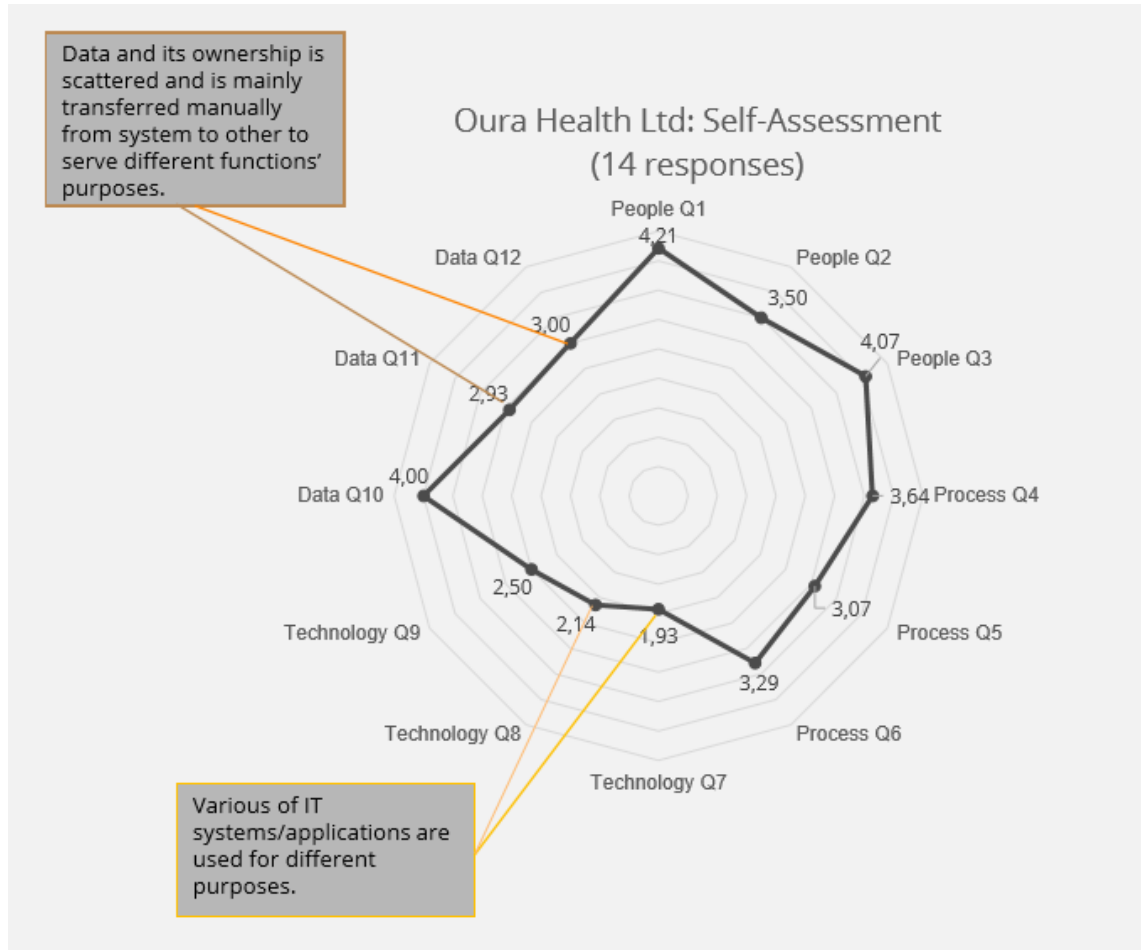
- Asklund, U., Crnkovic, I. & Persson Dahlqvist, A. 2002. Implementing and integrating product data management and software configuration management. Boston: Artech House. E-kirja. Viitattu 25.8.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ebook Central verkkokirjahylly.
- Cadle, J., Eva, M., Hindle, K., Paul, D., Rollason, C., Turner, P. & Yeates, D. 2014. Business Analysis. Wiltshire, England: BCS. E-kirja. Viitattu 17.9.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ebook Central verkkokirjahylly.
- Immonen A. & Sääksvuori A. 2008. Product Lifecycle Management. Berlin, Heidelberg: Springer Science & Business Media. E-kirja. Viitattu 21.10.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ebook Central verkkokirjahylly.
- JUHTA 2020. Julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunta JUHTA: JHS 152 Prosessien kuvaaminen. Viitattu 26.12.2020 <https://www.suomidigi.fi/ohjeet-jatuki/jhs-suositukset/jhs-152-prosessien-kuvaaminen>.
- Logistiikan maailma 2020. Tuotantomuodot: Tilauksen kohdennuspiste (OPP). Viitattu 27.12.2020 <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/tilauksen-kohdennuspiste-opp/>.
- McDermott, P. & Sharp, A. 2008. Workflow Modeling: Tools for Process Improvement and Application Development. Boston: Artech house. E-kirja. Viitattu 27.9.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ebook Central verkkokirjahylly.
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi. E-kirja. <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ellibs.
- Työ- ja elinkeinoministeriö 2020. Yritysten liiketoiminnan digitalisaatio. Viitattu 30.9.2020 <https://tem.fi/yritysten-liiketoiminnan-digitalisaatio>
- Vilka, H. 2007. Tutki ja Mittaa: Määrällisen tutkimuksen perusteet. Helsinki: Tammi. E-kirja. Viitattu 12.8.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, verkkoaineisto.
- Watts, F. 2012. Engineering Documentation Control Handbook: Configuration Management and Product Lifecycle Management. Amsterdam; Boston: Elsevier. E-kirja. Viitattu 11.1.2021 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ebook Central verkkokirjahylly.
- Watts, F. 2015. Configuration Management for Senior Managers. Essential Product Configuration and Lifecycle Management for Manufacturing. Burlington: Elsevier Science. E-kirja. Viitattu 17.12.2020 <https://luc.finna.fi/lapinamk/>, Ebook Central verkkokirjahylly.

## LIITTEET

- Liite 1. DTA-projektin kyselytutkimuksen tulokset
- Liite 2. DTA-projektin yhteenveto yrityksessä havaituista löydöksistä
- Liite 3. Tuotetiedon tarkistuslista projektien porttikatselmuksissa
- Liite 4. Tuote- ja suunnittelumuutoshallinnan prosessin kuvaus (v1.0)
- Liite 5. Esimerkki Atlassian Jira-työkaluun konfiguroidusta ECN-työkalusta
- Liite 6. ECR-objektin sisältö Jirassa
- Liite 7. ECN-objektin sisältö Jirassa

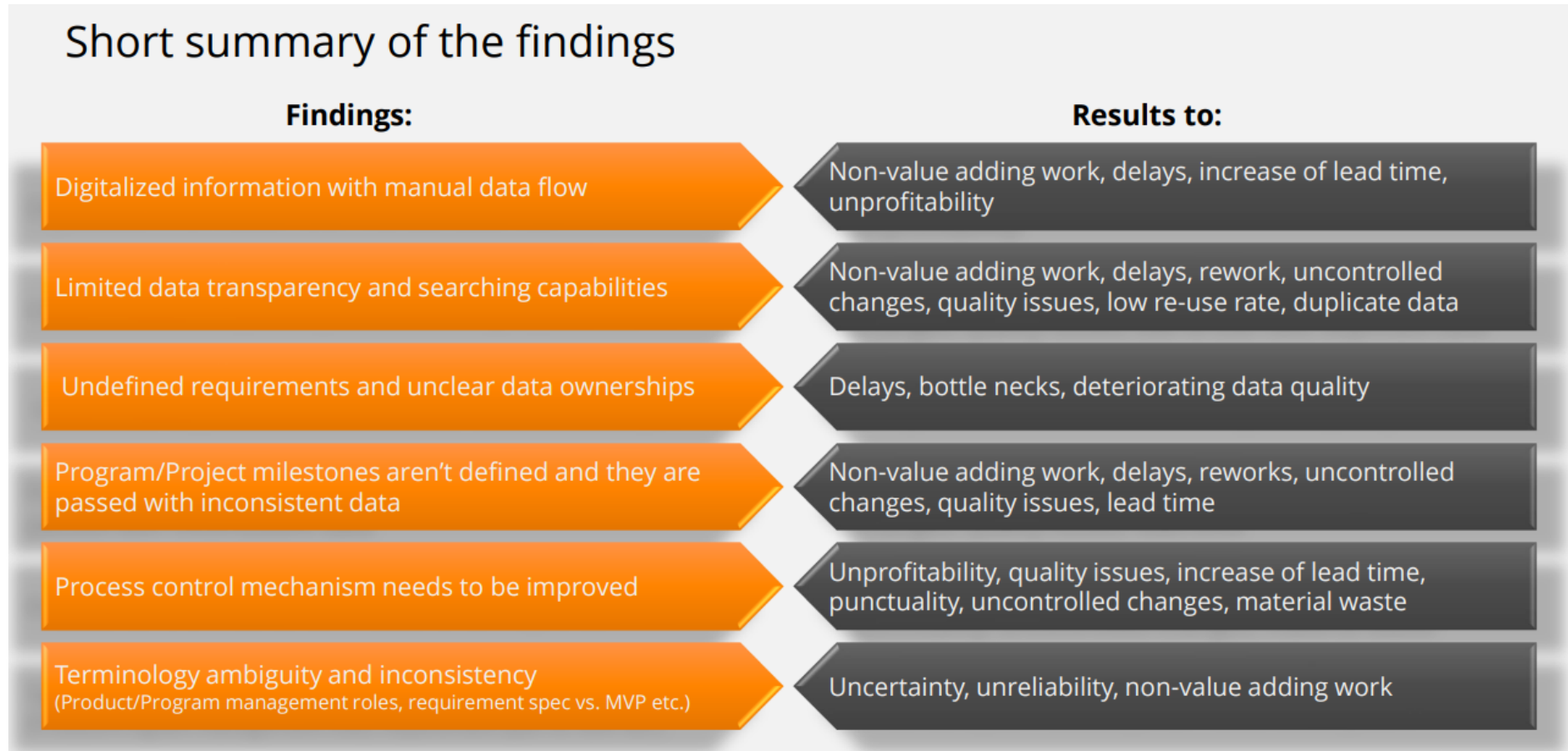
## Liite 1.

## DTA-projektin kyselytutkimuksen tulokset




Liite 2.

DTA-projektin yhteenveto yrityksessä havaituista löydöksistä



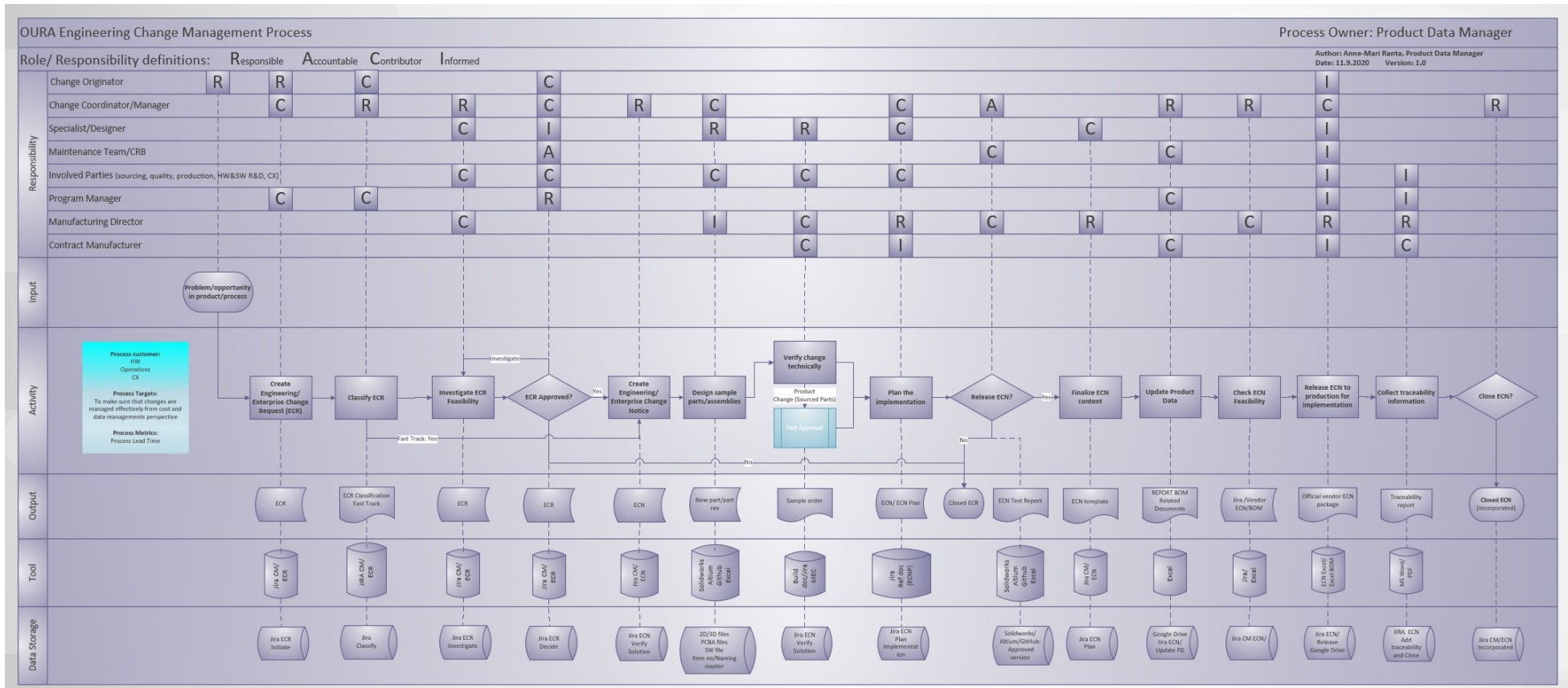
## Liite 3.

## Tuotetiedon tarkistuslista projektien porttikatselmuksissa

 Program Gate Checklists for Product Data Oura Health Ltd.																
Life Cycle Phase	Gate	Dept.	Function	Required Data	Requirement	Data Type	Data Format	Data Storage	Item Class	LC State	Status	Responsible	Accountable	Contributors	Informed	
Productization	G1	HW	Program Management	REQ Feature Specification	Key components Product Architecture New technology requirements (e.g. pwb related) Material specification	Document	File		D	Design	Working	CCT	Program Manager			
Productization	G1	HW	Program Management	REQ Requirement Specification	Features Requirements (Design, cyber security)	Document	File		D	Design	Working	HW Product Manager	CEO/COO	Project Technical Team Leads		
Productization	G1	HW	Program Management	REQ MVP use cases	Use Cases	Document	File		D	Design	Working	HW Product Manager	CEO/COO			
Productization	G1	HW	Science	List of Physiological Algorithms		File	MatLab Model	Matlab	D	Design	Working	Senior Scientist	CSO			
Productization	G1.5	HW	Industrial Design	DESIGN Industrial 2D/3D		MCAD	File	Solidworks	DR-	Design	Working	Industrial Designer	Design Lead		Program/Project Manager Operations	
Productization	G1.5	HW	Mechanics	Unit Item Numbers		BO	Part Master (?)	Solidworks	JZ7x-	Design	Working	Mechanic Specialist	Product Data Manager		Program Manager Operations	

Liite 4.

Tuote- ja suunnittelumuutoshallinnan prosessin kuvaus (v1.0)





Liite 5.

Esimerkki Atlassian Jira-työkaluun konfiguroidusta ECN-taulusta





The screenshot displays the 'ECN board' interface within a Jira project. The breadcrumb navigation at the top left reads 'Projects / Engineering Change Management: ECN'. The board title 'ECN board' is positioned on the left. On the right side, there are utility icons for refresh, star, and two 'Test View' options: 'By Issues' and 'By Sprint'. Below the title, there is a search bar, two user avatars labeled 'AR' and 'PK', and a '+5' icon with a person symbol. A 'GROUP BY' dropdown menu is set to 'None'. The board itself consists of six columns representing different stages of the ECN process, each with a count of items:

Stage	Count
VERIFY SOLUTION	6
PLAN IMPLEMENTATION	1
UPDATE PRODUCT DATA	1
RELEASE	3
ADD TRACEABILITY INFORMATION	3
INCORPORATED	5

## Liite 6.

## ECR-objektin sisältö Jirassa

Add epic / ECR-41

Description


Proposed Solution

Cost Analysis

Decision Comments

Linked issues +

has to be finished together with







 ECR-42 ⬆️ [DECIDE](#)




is blocked by

ELEC-176 ⬆️ [DONE](#)

is caused by

GM-49 ⬆️ [DONE](#)


 2
 




Priority ⬆️ Medium  
 Fast Track None  
 Impacted Item Types [Electromechanics](#)  
 Impacted Products  
 Impacted Product Data [Specifications](#)  
 Impacts On  
 Compatibility To Be Confirmed  
 Required Tests  
 Estimated Costs USD (Non-recurring)  
 Impact to Own Cost Price USD (Recurring)  
 Approval Decision Approved  
 Decision Date 2020/11/25  
 Assignee  Anne-Mari Ranta  
 Reporter  
 Automation  Rule executions  
 Zendesk Support  Linked Tickets

## Liite 7.

## ECN-objektin sisältö Jirassa

Add epic / ECN-22

🔒 5 📄 📧 ... ✕

🔗 📁 🔗 🔄

Description

Affected Items

Implementation Decision Comments

Implementation Instructions for Vendor

Implementation Instructions for Delivery Center

Traceability Information

Attachments (2) ... +

Linked issues +

is caused by

📄 ECR-43 🔗 🔒 AR WAITING FOR IMPLEMENTATION

**RELEASE** ▾

Creation Date 2020/12/31

Priority 🔴 Medium

Change Reason Authority Regulations

Completed Tests

Compatibility Confirmed

Impacted Product Data Requirements Specifications

Impacted Item Types None

Impacted Products

Change Method for Materials None

Effective Date 2020/12/31

Generated Costs None

Required Traceability Information Date of Product Data Update

Reporter AR Anne-Mari Ranta

Assignee

Release Date None

Incorporated Date None

Automation ⚡ Rule executions