



Tuotetason muutosprosessi valmistavassa teollisuudessa

Tuotannon näkökulma

Mikko Lähteenmäki

OPINNÄYTETYÖ
Maaliskuu 2024

Konetekniikan koulutusohjelma
Tuotekehitys ja tuotantotalous

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Konetekniikan koulutusohjelma
Tuotekehitys ja tuotantotalous

LÄHTEENMÄKI, MIKKO:

Tuotetason muutosprosessi valmistavassa teollisuudessa
Tuotannon näkökulma

Opinnäytetyö 47 sivua, joista liitteitä 1 sivu
Maaliskuu 2024

Tämän opinnäytetyön päämääränä oli määrittää kasvavalle metalliteollisuuden yritykselle toimiva ja toistettava tuotetason muutosprosessi. Määrittelyn ja toiminnan muutoksen tarve oli syntynyt taustalla liiketoiminnan vahvan kasvun aikana.

Lähtötilanteessa tuotannonaikaiset muutosprosessit olivat heikosti kommunikoituja, eikä vastuuta muutoksen läpiviennistä ollut määritelty henkilöille tai osastoille. Kaikki tekivät tehtävänkuvansa mukaista työtä oman tietopohjansa perusteella, mutta heikko kommunikaatio ja projektiseurannan puute aiheuttivat kaoottisia tilanteita muutosten saavuttaessa hankintojen ja tuotannon rajapinnat. Epämääräinen tai olematon prosessi aiheutti luonnollisesti myös välillisesti kustannuksia hukkan ja viivästysten muodossa.

Ongelman sisäistämisen jälkeen toimivalle prosessille määriteltiin tavoitetila sekä laadulliset vaatimukset, joita kohti tuli pyrkiä. Ongelmia lähdettiin purkamaan työstämällä tehtyjä muutoksia teorian muotoon ja etsimällä kulminaatiopisteitä, joissa tuotemuutosprosessi tyypillisesti pysähtyi. Opinnäytetyöprosessi kohdeyrityksessä sisälsi tutustumista organisaation eri toimijoiden työkuultuuriin, nimikekisterin kartoitusta sekä datan ja organisaation sisäisen kommunikaation yhteyden määrittämistä.

Opinnäytetyön tekemiseen liittyi kirjallisuuteen tutustumista myös lähdeostosten ulkopuolella, lukuisia palavereja sekä tehtyjä toimenpide- ja toimintatapaehdotuksia. Tavoitteiden määrittelyä sekä lopulta saavuttamista leimasi syntyvän prosessimäärittelyn sopeuttaminen yrityksen tavoitteisiin.

Tavoitteet saavutettiin: kohdeyrityksen tuotemuutosprosessin määrittely ja jakaminen vaiheisiin edesauttaa muutosten ajoitusta, muutoksiin liittyvien resurssien hallintaa sekä prosessin seurantaan myös muiden kuin prosessille keskeisten toimijoiden toimesta. Prosessikuvausta tullaan hyödyntämään myös yrityksen muiden prosessien kuvauksessa ja kehittämisessä.

Asiasanat: tuotetaso, muutosprosessi, prosessikuvaus

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Mechanical Engineering
Product Development and Industrial Engineering and Management

LÄHTEENMÄKI, MIKKO:
Product management change process definition
Production department's perspective

Bachelor's thesis 47 pages, appendices 1 page
March 2024

The goal for this thesis was to define a repeatable product level change management process for a growing company within metal industry. Need for a definition and need for change in procedures had grown in the shadows whilst the company had grown rapidly during the past few years.

At starting level, the change management processes were poorly communicated and there was no clear liability distribution regarding completing the process. All active members of change were working within their own areas of responsibilities based on their own best knowledge, but weak communication and complete lack of process tracking caused chaotic situations once the changes reached purchasing and production interfaces. A vague or at its worst, nonexistent process naturally caused also non-direct costs through waste and delays.

After acknowledging the problem, target was set for a functional process with quality factors to aim for. Problem solving process started by examining earlier product changes and defining them into theoretical models and by searching for culmination points where the process typically stalled. The thesis project at the client company included familiarization of working culture, label register as well as defining the connection between data and ways and quality of organizations internal communication.

Thesis project included literature even outside the mentioned sources, multiple meetings and made suggestions regarding activities and procedures. Guiding factor on setting and achieving the target was the process definition's ability to adapt to organizations goals on growth and process quality.

Target for the thesis was achieved: client company's divided product level change process will positively affect change timing, resource planning within the process and process control and follow-up even for others than pivotal process operators. Process definition and chart will be of use even when defining and developing other processes within the organization.

Key words: process definition, change management, theoretical models

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	6
2	TUOTTEEN ELINKAARI JA TUOTETIEDONHALLINTA	9
	2.1 Tuotteen elinkaari kokonaisuutena.....	9
	2.2 Tuotetiedonhallinnan (PDM) ja tuotteen elinkaarenhallinnan (PLM) merkitys.....	10
	2.2.1 Kestävät elinkaarimallit.....	17
	2.2.2 Modulaarisuus valmistavassa teollisuudessa	19
	2.3 Tuotetason muutokset: kehitysprojektit elinkaaren keskellä.....	21
	2.3.1 Haasteet kotimaisissa pk-yrityksissä	23
	2.3.2 Projektit ja prosessit organisaatiossa	24
3	CASE: DOMETAL OY.....	25
	3.1 Yrityksen tausta ja toimintamalli	25
	3.2 Tuotteet, tuotekehitys ja tuotanto	25
	3.2.1 Rajapinnat ja informaatiotehokkuus.....	27
4	CASE: TUOTEUUDISTUKSET - TAVOITTEET MUUTOSHALLINTAAN 29	
	4.1 Ongelmanasettelu: muutoksen käynnistyminen ja toteutus	29
	4.2 Lyhyt esittely: tuotemuutokset.....	29
	4.2.1 Tyypilliset muutostilanteet, haasteet ja vaikuttimet.....	30
	4.2.2 Rajapinnat ja niissä toimiminen	32
	4.2.3 Jatkuva parantaminen	34
	4.3 Prosessin määrittely: tuotannonaikainen muutosprosessi.....	36
	4.3.1 Tavoitteiden sekä ryhmän rajaaminen ja tavoitteiden saavuttaminen.....	38
	4.3.2 Muutoksen jälkihoito ja jäljitettävyyys taaksepäin.....	39
	4.4 Muutosprosessin toistettavuus ja itseohjautuvuus	40
	4.4.1 Ratkaisumallin valinta ja olosuhteiden vaikutus: epätäydellisyyden sietäminen	41
5	POHDINTA	44
	LÄHTEET.....	46
	LIITTEET	47
	Liite 1. Prosessimäärittelyn työnaikainen vaatimusluettelo	47

LYHENTEET JA TERMIT

BOL	beginning of life, tuotteen elinkaaren alku; konseptointi-, suunnittelu- ja valmistusvaihe, myös jakelu
CM	change management, muutoshallinta
EOL	end of life, tuotteen elinkaaren loppuvaihe; poisto, uudelleenkäyttö, kierrätys
ERP	enterprise resource planning, resurssienhallinta (järjestelmä)
Lean	johtamisfilosofia, joka keskittyy prosessin tehokkuuteen, hukan vähentämiseen ja laadun optimointiin
MOL	middle of life, tuotteen elinkaaren keskivaihe; käyttö, huolto, päivitys
PDM	product data management, tuotetiedonhallinta, myös järjestelmätason yleisnimitys
PLM	product lifecycle management, tuotteen elinkaarenhallinta, laaja-alainen tuotehallinta suunnittelusta kierrätykseen, myös järjestelmätason yleisnimitys
best practises	parhaiden toimintamallien valinta ja niiden mukainen toiminta
modularisointi	alikokoonpanojen ja rakenteiden osittainen yhdenmu- kaistaminen ja laajan yhteensopivuuden tavoittelu (valmistava teollisuus)
operational excellence	liiketoimintaprosessin erinomaisuus: tavoitetaso esimerkiksi tuotantoprosessille, perusta jatkuvalla parantamiselle, strateginen näkökulma prosessin johtamiseen

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä tuotannon näkökulmasta tuotetason muutosprosessiin, joka toistuu kasvuvaiheessa olevan konepajayrityksen liiketoiminnassa ennalta määräämättömällä syklillä useiden vaikuttimien aiheuttamana. Tarkasteltava muutosprosessin osa kohdistuu pääsääntöisesti fyysisiin tuotteisiin vaikuttaen tuotantoketjun osiin monin eri tavoin. Tavoitteena on luoda tuotannon toimijoille toistettava ja seurattavissa oleva prosessipolku, jolla voidaan varmentaa tuotemuutosten päätyminen suunnitellussa muodossa valmistus- ja kokoonpanoprosessiin asti huolimatta siitä, mikä on muutosketjun ajallinen pituus tai mikä osa-alue yrityksen tuotteissa on muutoksen kohde. Keskeisenä tutkimuskohteena ovat ongelmanratkaisumallit ja tiedonkulku eli prosessin rajapintojen ja kommunikaatioyhteyksien määrittäminen.

Kvalitatiivista tutkimustyötä on tehty sivutoimisesti empiirisen havainnoinnin, kirjallisuuden tutustumisen ja yrityksen sisäisten palaverien kautta ennen opinnäytetyön kirjoittamista. Työlle asetetut tavoitteet kohdistuivat tästä johdettuna vahvasti kohdeyritykseen, tarkemmin sen tuotantoprosessin muutosjohtamisen maturaiteettiin sekä tunnettuihin ja esille tulleisiin kehityskohteisiin.

Laajempaan viitekehykseenä opinnäytetyössä on tuotteen elinkaarenhallinta (PLM), tuotetiedon hallinta (PDM) sekä muutoshallinta (CM), joita tarkastellaan rajaten käsittely tuotannon toimijoihin ja vastuualueisiin sekä näiden rajapintoihin organisaatiossa ja tuotantoprosessissa. Esimerkkejä haasteista nostetaan menneisyydestä kokemuspohjaisen oppimisen tueksi prosessille prosessimallinnuksen tähdätessä tulevaisuuteen ja jatkuvuuden sekä prosessien skaalautuvuuden mahdollistumiseen kasvuyrityksen ollessa kyseessä. Tavoitteena opinnäytetyölle on osoittaa keinoja, joilla voidaan vaikuttaa nykyhetken haasteisiin sekä toisaalta luoda keinopankkia yritykselle pitkän ajanjakson tuotannollisen tehokkuuden luomiseksi.

Tarkasteltaessa riittävän pitkällä ajanjaksolla lähimpien vuosikymmenten yli, valmistavan teollisuuden markkinoiden ja alihankintaverkostojen laajentuminen rajojen yli sekä asiakaskunnan valintojen monimuotoisuuden monikertaistuminen

on saanut vakiintuneemmatkin alat, kuten tässä tarkasteltavan maatalouskone-tuotannon, murrokseen, jossa ulkoisiin vaatimuksiin on vastattava nopeasti, kehittämällä tuotteita sekä organisaatiota. Nämä nopeat muutokset kulkevat läpi tuotantoketjun siitä huolimatta, mikä prosessin alkuperäinen muutoksen aiheuttava tekijä (trigger, vaikutin) on ollut.

Kilpaillussa markkinaympäristössä yritykset pyrkivät jatkuvasti kehittämään uusia keinoja kasvattamaan tuotteidensa asiakaslisäarvoa saavuttaakseen kilpailuetua suhteessa kilpailijoihinsa. Tuotteen elinkaaren laaja hallinta on kriittisessä roolissa asiakastyytyvyyden saavuttamisessa koko tuotteen elinkaaren ajan koskien varsinkin elinkaaren käyttövaihetta. Organisaation liiketaloudellisesta näkökulmasta tämä tulisi saavuttaa kasvattamatta valmistuskustannuksia, heikentämättä laatua tai aiheuttamatta toimitusviivästyksiä. Tavoite jää usein kuitenkin saavuttamatta tuotteen elinkaaren varrella vallitsevien tieto- ja kommunikaatiokatkosten johdosta. (Niemann J. ym. 2009, 95)

Case-yritys Dometal Oy on markkina-asemansa ja kokonsa johdosta kilpailijoihinsa nähden joustava ja laajan tuotevalikoiman omaava yritys, mutta kasvuyritykselle tyypillisesti toiminnot eivät ole täysin skaalautuneet liiketoiminnan kokonaiskasvun mukana. Ilmiöiden tasolla tästä ovat esimerkkeinä sekaannukset viestinnässä, kehitysprojektien vaiheiden keston määrittämisen vaikeus sekä projektien nykyvaiheen tunnistamisen haasteet. Näistä johtuvat viestintähaasteet, tuotantohäiriöt, viivästykset, saldovirheet, tarpeettomat romutukset ja revisiointien prosessitason haastavuus aiheuttavat sekä suoria että piilokustannuksia, jotka voidaan luokitella hukaksi liiketoiminnan kannattavuutta tarkasteltaessa. Yrityksen strategiaa rakennettaessa onkin todettu muutoshallinnan olevan yksi kehityskohde, jolla ylläpidetään tehokkuutta ja yrityksen liiketoiminnalle tunnusomaista joustavuutta kasvutavoitteet huomioiden.

Saavuttaakseen tavoitteensa, on Dometalin organisaation pysyttävä minimivaa-teenä kehityksen tahdissa myös hallinnollisella tasolla, jolloin valinnoissa on hyväksyttävä nykyaikaisen tiedonhallinnan vaatimukset tuotetasolla, tuotteen elinkaarien muuttuminen sekä markkinoilla syntyvien asiakastarpeiden yllätyksellisyys ja näistä johtuvat lyhyemmät kehityssykliä. Nämä tekijät yhdessä aiheuttavat muutostarpeita, joiden hallitsemiseksi ja toteuttamiseksi liiketoiminta tulee kyetä

jakamaan selviin prosesseihin ja prosessien sisäiset tarpeet viedä edelleen eri järjestelmätasolle. Näin tietoa on mahdollista saada niin operatiivisten toimijoiden kuin hallinnollisten toimijoiden käyttöön aktiivisten ja vuorovaikutteisten rajapintojen kautta, ei vain yksilöllisesti luotuna tiedostoina osastojen sisäisiin tarpeisiin.

Yleisellä tasolla organisaatiot käyttävät osaamistaan jatkuvasti ongelmien ratkaisuun. Erilaista organisaatioon kerääntynyttä tietoa jalostetaan ja yhdistetään innovaatioiden aikaansaamiseksi. Prosessien lopputulemat ovat uusia tuotteita ja palveluja sekä mahdollisuuksia yrityksen toiminnassa. Päätöksentekijät etsivät vaihtoehtoja, arvioivat niiden seurauksia ja sitoutuvat tehtyihin valintoihin käyttämällä kerättyä tietoa. Vaikkakin rationaalinen päätöksentekoprosessi on laajalti käytössä, ei ole tavatonta, että tietoa kerätään päätösten taustalle koskaan sitä käyttämättä. ... Organisaatioiden tulisikin rohkaista kehitystyötä ja innovointia oppimisen kautta yhdistääkseen yksilöiden kyvykkyksiä organisaation menestyksen saavuttamiseksi. (Pojasek, 2017. 31-32)

Huomattavaa on, että kehitystyötä on tehtävä jatkuvasti yrityksen kasvaessa ja toimintaympäristön muuttuessa. Jatkuvan muutoksen ja kehityksen lakonista toistelua ei kannata tuoda mediasta liike-elämään, vaan keskittyä tekemään valintoja kestävien toimintamallien aikaansaamiseksi. Laajassa tarkastelussa tällaisia malleja ovat mm. Lean, siitä johdettuina Best Practises eli parhaiden käytönteiden valinta ja niiden mukainen toiminta sekä muutostenhallinta, jotka luovat toistuvien muutosten vaatimuksille organisaation sisäisen ja resilientin toimintaympäristön tukemaan ydinliiketoimintaa.

Kehitystoiminnan ei tule olla sokeaa ja raivokasta kamppailua kaikkia ongelmia vastaan. Aina on olemassa asioita, jotka joku muu (organisaatio) osaa ja täydellisyyden tai huipputehokkuuden tavoittelu veisi voimavaroja niin, että varsinaisen työn tekeminen jäisi hoitamatta. Kehitystoiminnan rajalliset voimavarat on suunnattava niin, että toimenpiteet tukevat erityisesti yrityksen tavoitteiden toteuttamista. Tämä edellyttää, että yrityksellä on selkeä tavoite ja suunnitelma sen saavuttamiseksi. (Salomäki R. 1999, 65)

2 TUOTTEEN ELINKAARI JA TUOTETIEDONHALLINTA

2.1 Tuotteen elinkaari kokonaisuutena

Teknisten tuotteiden valmistuksessa teollisuusyritykset painottavat lähtökohtaisesti taloudellisia näkökulmia. Erilaisten tuotteisiin kytkeytyvien palvelumallien ja huoltotoimintojen kautta valmistajat pyrkivät rakentamaan asiakassuhteita ja tuotantomahdollisuuksia koko tuotteen elinkaaren ajalle. Valmistavan teollisuuden painottuessa enemmän suunnitteluun ja kokoonpanoon, alihankintaketjujen toimiessa komponenttivalmistajina, painottuvat myös tuotteiden tuotto-odotukset laajemmin tuotteen elinkaaren varrelle. (Niemann ym. 2009. 2-3)



Kuva 1. Tuotteen elinkaarimalli closed-loop-jatkumona. Lähde: <https://www.smartsheet.com/product-life-cycle-management>

Elinkaaren eri vaiheita sidotaan eri käytännöin tavoin toisiinsa organisaatiotasolla ja kommunikatiivisin keinoin, mutta kokonaisuutta tarkasteltaessa tällä kokonaisuudella viitataan tuotteen elinkaaren hallintaan (product lifecycle management, jatkossa PLM). PLM:n on valittuna toimintamallina tarkoitus tuottaa, todentaa ja jalostaa tietoa tuotteen elinkaaren eri vaiheissa, vaiheiden välillä ja tulevia vaiheita varten niiden osoittamien tarpeiden pohjalta eli tietovirta on monisuuntainen, tuotteen suunnittelua, valmistusta, käyttöä ja kierrätystä tukeva. PLM ei ole sidottu vain valmistavaan yritykseen, vaan koko tuotekohtaiseen toimijaverkostoon. (Grieves, 2006. 33)

2.2 Tuotetiedonhallinnan (PDM) ja tuotteen elinkaarenhallinnan (PLM) merkitys

Tuotekohtainen tieto, järjestelmätasolla PDM (product data management) on datan tasolla keskeinen osa tuotteen elinkaaren eri vaiheita sisältäen tuotteen tekniset tiedot, jäljitettävyyden ja revisiot l. versiotiedot. Elinkaarenhallintaa tukevaa dataa kertyy kaikista tuotteen elinkaaren vaiheista. (Niemann ym. 2009. 4)

Suunnittelun, valmistuksen, myynnin ja logistiikan sekä jälkimarkkinoinnin toimintojen kautta tätä dataa voidaan käyttää arvioinnissa tuotteen elinkaaren vaiheesta markkinoilla sekä tuotteen taloudellisesta potentiaalista nykymuodossaan. Mikäli tätä tietoa ei olisi johtuen joko siitä, että sitä ei kerättäisi tai se olisi hajautuneena datana organisaatiossa ilman hyödyntämistä tukevaa järjestelmää, olisi oman tuotekatalogin hallinta yritystasolla huomattavasti vaikeampaa. Perinteinen organisaatiomalli itse asiassa aiheuttaa tämän tiedon jakautuessa toiminoittain.

Organisaatioissa, yrityksissä, viitattaessa valmistavaan teollisuuteen, kokonaisuutta tarkastellaan usein toimintojen summana. Toiminnoiksi voidaan luetella edeltä suunnittelu, valmistus, myynti ja logistiikka, jälkimarkkinointi sekä taloushallinto. Grieves (2006) mainitsee tavanomaisen inhimillisen toiminnan organisaation toimintojen eriytymisen perusteeksi: ihmiset ja siten toiminnot ovat tehokkaampia eriytyessään omille keskeisille osaamisalueilleen ja luovat täten erityis-

osaamista toimiessaan keskitetysti omissa toiminnoissaan. Vastaavasti toimintojen luoma ja keräämä tuotetieto, myös siitä jalostunut osaaminen, jää toimintojen omaan käyttöön, vaikka tiedolla saattaisi olla laajempaa käyttöä. Ilmiötä kutsutaan tiedon siilottumiseksi eli organisaation näennäisesti omistama tieto jää epätasa-arvoisesti organisaation eri osien käyttöön hyödyttämättä organisaatiota kokonaisuutena. (Grieves, 2006. 65-67)

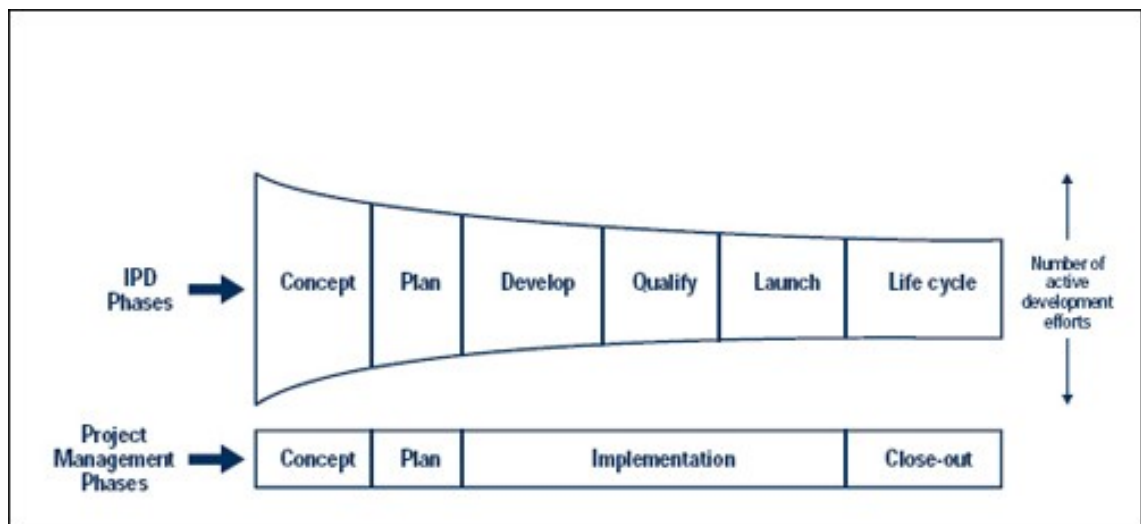
Toisena huomattavana häiritseväksi siilottumisessa on tarve kerätä samaa tuotetietoa uudelleen, joka saattaa jo olla olemassa organisaation toisen toiminnon keräämänä. Tehdään toistavaa työtä eri osissa organisaatiota ilman, että toimijat olisivat tästä tietoisia tiedon ollessa sirpaloituneena toimintaympäristöön. Tähän työhön kohdistuvat resurssit ovat hukkaa eli työ, kustannus, tiedon monikerrat (toistettava tieto) ja tähän kaikkeen kytkeytyvä aika. Toisaalta myös tiedon jäljitettävyyden ja saavutettavuuden myöhemmin johtuen puutteellisista rekisteröintikäytännöistä saattaa osoittautua haasteelliseksi tiedon synnyttyä toiminnan ohessa ja ollessa siinä hetkessä tapauskohtaista ja tarveperäistä. (Grieves, 2006. 70)

Tarkasteltaessa vastaavaa tilannetta yli organisaation toiminnallisten yksiköiden rajojen, on nähtävissä, että tietoa myös luodaan vain yhtä tarkoitusta varten (ad hoc) eli inhimillisellä toiminnalla ja eteenpäin ohjautuvalla prosessinäkemyksellä on tässäkin suuri vaikutus perspektiivin ja mahdollisuuksien jäädessä kapeiksi tiedon hyödyntämisen keinojen osalta. Tuotetiedon määrä on samalla saattanut muuntaa tuotetietomassan käyttökelvottomaan muotoon puutteellisten ja liian monimuotoisten sekä paikallisten dokumentaatio- ja tallennusjärjestelmien johdosta (Armstrong, 2001. 176-177).

Organisaatiossa saattaa olla hyvinkin laajalti käytäntöjä tuotteita koskevan tiedon tallentamiseen toimintojen omiin tietokantoihin sekä siinä muodossa, jossa tieto on sen syntymisen hetkellä nopeinta säilyttää myöhempää tarkastelua varten. Tätä tuotetietoa ja sen kattavaa järjestelmää saatetaan kutsua virheellisesti tuotetietokannaksi, PDM:ksi, tuotetiedon hallintajärjestelmäksi tai tuotekirjastoksi siitä huolimatta, että tieto ei ole tosiasiallisesti tasa-arvoisesti kaikkien organisaation toimintojen aktiivisessa käytössä. (Grieves, 2006. 68)

Leimallisesti PDM on tuotteen konseptia, suunnittelua ja valmistettavuutta koskevan tiedon tallennus- ja hallintajärjestelmä. Termi ”järjestelmä” viittaa tiedon saavutettavuuteen eli systemaattiseen tallentamiseen, jakamiseen, jalostamiseen, hyödyntämiseen ja uudelleenkäyttöön sekä määrittämiseen tuotteen ja organisaation eri toiminnoissa tuotteen elinkaaren alkuvaiheissa. Laajassa merkityksessä voidaan siis kiteyttää PDM järjestelmälliseksi ja organisaation kattavaksi tavaksi käsitellä tuotetietoa riippumatta varsinaisista tietojärjestelmätason ratkaisuista.

Tuotetiedon hallinnan kehitysjanaa tarkasteltaessa tuotetiedon tallentaminen, jakaminen ja jalostaminen on yhdessä tiedonhallintaratkaisujen kehityksen kanssa mahdollistanut uusia konsepteja, joilla on voitu tehostaa suunnittelua, tuotettavuutta ja valmistusta kokonaisvaltaisemmin. Integrated Product Development (IPD) eli organisaation rakenteeseen integroitu kehitystoiminta on PDM:n sisältämän tiedon mahdollistama tuotekehityksen muoto, joka sitouttaa suunnittelu- ja materiaalitiedon, valmistustoiminnan ja tavoitteet taloudelliseen kannattavuuteen projektimuotoisessa tarkastelussa.



Kuva 2. Integrated Product Developmentin prosessikaaviona. (Wright, 17-19. 1996.)

-Armstrong (2001. 13, 17-19) kuvaa IPD:n implementaation keskiöön kuuluvan tiimijattelun (IPT, Integrated Product Team), jossa projekti määrittää osastokohtaiset rajat ylittävälle tiimille suoritettavat tehtävät kehitysprojektin eri vaiheissa.

Prosessi antaa viitteitä elinkaarimallista käsittäen laajan konseptoinnin, organisaation sisäisen yhteistyön ja vastuun luoden samalla tehokkaan tuotannon edellytyksiä keskittäen resursseja enemmän tuotteen elinkaaren alkupään kehitykseen. IPD tuo organisaatorakenteeseen mukaan myös prosessiomistajuuden (Armstrong, 2001. 64-66), joka tukee niin kommunikaatiota, projektien muodostamista kuin työnaikaista tehtävien sujuvuutta.

IPD:n ominaisuutena on lineaarinen edistyminen: strategisena valinta tämä tukee tehokasta, ennalta määriteltyä prosessimallia, jossa on tarkoituksenmukaista kehittää ajallisesti tarkastellen tehokkaasti ja monipuolisesti tuotetta, jotta se saadaan nopeasti markkinoille. Termistö ohjaa ajattelua suunnittelukeskeiseen toimintamalliin, josta valmistuva tuote on kaupallisesti valmis ja saavuttanut näennäisen kehityshuippunsa. IPD korostaakin kehitysprojektin intensiteettiä ja laajuutta organisaation rakenteen sisällä. Fokus on lähitulevaisuudessa ja prosessin suunta on eteenpäin. (Armstrong, 2001. 10, 13)

Jos olisi tarkoituksenmukaista vain kerätä fyysisestä tuotteesta saatavilla oleva tieto myöhempää tarkastelua varten tai vastavuoroisesti muodostaa kerätyn datan avulla tuote, olisi yksinkertainen ratkaisu tuotteen virtuaalisen mallintamisen kautta mahdollinen. Tuotteen elinkaarenhallinnan (PLM) tarkoituksena on kuitenkin muodostaa ketju kaiken syntyvän datan, siitä jalostuvan tiedon ja tuotteen elinkaaren kaikkien vaiheiden välille. (Armstrong, 2001. 75-76)

Armstrongin (2006) määritelmän mukaan PLM:lle tyypillisiä ominaisuuksia ovat singulariteetti, vastaavuus fyysisen objektin ja datan välillä, tarkastelukulmien laajuus ja sidosteisuus (koheesio), jäljitettävyyys, peilautuvuus sekä ehdollistuva saavutettavuus. Singulariteetti viittaa kaiken datan ja mallinnuksen kohtaavuuteen tietyssä pisteessä, niin kutsutussa työversiossa tuotteesta. Tämä on ohjaava versio tuotteesta. Toisaalta singulariteetti myös tukee erilaisten versioiden samanaikaista kehitystyötä ja vertailua, koska vain yksi versio on määräävässä asemassa eli eri versioiden referenssinä elinkaaren valitussa vaiheessa, mutta data on monistettavissa tukemaan tuotteen virtuaalista versiointia ja mahdollista myöhempää revisiointia. (Grieves, 2001. 78-81)

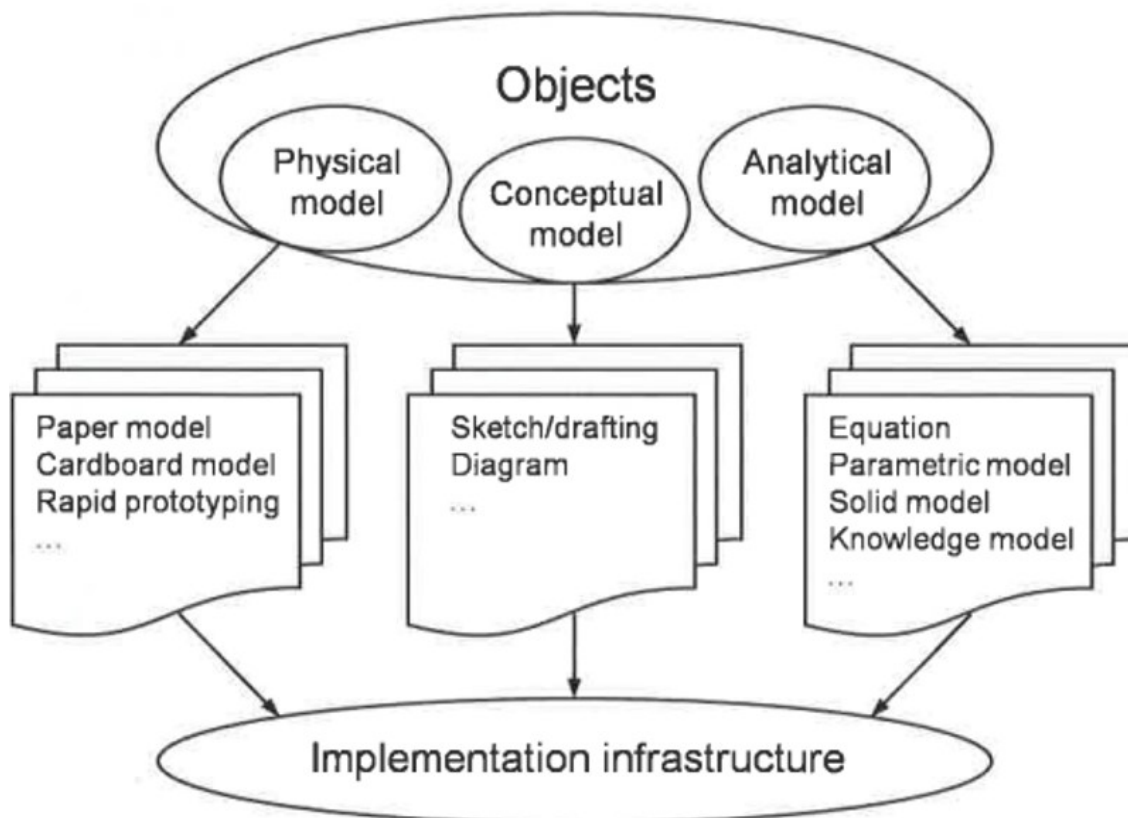
Toinen PLM:n avainominaisuus on vastaavuus. Tämä viittaa kohteen, siis fyysisen tuotteen ja tätä koskevan datan ja tiedon väliseen tarkkaan liitännäisyyteen. Muodon geometriaan ja mittoihin kohdistuva data, kuten esimerkiksi materiaali, paino, väri ja vetolujuus, konkretisoituvat fyysisessä tuotteessa sen koostavien atomien tyyppin ja keskinäisen järjestyksen kautta. Data saadaan koostettua kehittämällä tapoja ja teknologiaa niiden mittaamiseksi tuotteesta, johon ominaisuudet keskeisesti liittyvät. ... Suunniteltaessa tuotetta data on helpommin hallittavissa, koska määriteltäessä tuotteen ominaisuuksia, rajautuvat myös mm. materiaalien, painon, värin ja vetolujuuden vaihtoehdot ja tehdyt valinnat voidaan kirjata määrittäviksi ominaisuuksiksi. (Grieves, 2001. 81-82)

Vastaavuuden kautta voidaankin määritellä tuotteen elinkaaren prosesseja, kuten huolto- ja korjaustoimintaa: mikäli tuotteen osa hajoaa, voidaan oikea komponentti valita tuotteen osalistasta (esim. BOM, Bill of Materials) ja suorittaa korjaus ilman korjattavan kohteen mittauksia ja uudelleenmäärittelyä joko mallituotteesta (referenssikohteesta) tai tuotteen fyysisessä sijainnissa vieraillemalla. (Grieves, 2001. 82-83)

Keskusteltaessa fyysisistä tuotteista, ovat geometriset ja laajemmin mekaaniset ominaisuudet määrittämässä kohteen rakennetta. Mekaaninen tarkastelukulma on kolmiulotteinen: tuotteen piilevät ominaisuudet, kuten läpileikkaukset ja näkymättömiin jäävät pinnat ovat kuitenkin esimerkki koheesiosta, koska nämä ovat määritettävissä geometrinen ja mekaanisten tekijöiden perusteella. Kappaletta voidaan kuitenkin tarkastella myös muiden, kuin sen mekaanisten ominaisuuksien kautta. Tarkastelussa voidaan tarvittaessa rajata katsantokantaa kohdistamaan vain niihin ominaisuuksiin, jotka ovat senhetkisten intressien osalta oleellisia. Tällaiset tarkastelukulmat voivat kohdistua vain rajattuun käyttöominaisuuteen, jolloin rajaus muiden ominaisuuksien poissulkemiseksi tehdään esimerkiksi yksittäisen ominaisuuden kehitysmahdollisuuksien tarkastelun laajentamiseksi. (Grieves, 2001. 83-84)

Tuotemallinnuksessa tuotteen ja tuotetiedon keskenään sidoksissa olevat esitystavat voidaan jakaa tuotteen fyysiseen malliin, konseptimalliin ja analyttiseen malliin. Näiden kautta tuotetta ja sen sisältämää informaatiota – tuotetietoa - voi-

daan lähestyä eri näkökulmista ja tarvittaessa rajatusti. Fyysinen malli edesauttaa tuotteen ulkoisten ominaisuuksien tarkastelua. Konseptimalli luo pohjaa tuotteen ominaisuuksien spesifioinnille ja mahdollistumiselle. Tuotetiedon analyyttinen malli tukee tuotteen parametrien ja geometrian suunnittelua ja varmentamista edellisten pohjalta. (Niemann ym. 2009. 28-29)



Kuva 3. Tiedon erilaisten muotojen kohdentuminen malleihin. (Niemann ym. 2009. 29)

Grievessin (2001) mukaan tarkastelukulmien laajuus ja fyysisen kappaleen ominaisuuksien keskinäinen riippuvuus eli sidosteisuus aiheuttaa muutettujen tai uudelleen määriteltyjen ominaisuuksien kautta kuitenkin jatkumon, jossa joudutaan huomioimaan vaikutukset tuotteen muiden osien ja niiden materiaalien toimivuuteen ja sopivuuteen kokonaisuuden (tuotteen rakenteen) sisällä. Muutosten vyöryttäminen tuoterakenteeseen eli tuoterakenteen hallinta on sitä monimutkaisempaa, mitä enemmän tuotteella on erilaisia ominaisuuksia ja kuinka riippuvaisia nämä ominaisuudet ovat tehdystä muutoksesta. Toisaalta tässä tuoterakenteessa piilevässä verkossa tehtäviä muutoksia voidaan automatisoida, mutta

muutosten tulee käydä ilmi niin mekaanisten ominaisuuksien tarkastelussa kuin osalistauksissa. (Grieves, 2001. 84-86)

Jäljitettävyydellä viitataan PLM:n ominaisuuksien kontekstissa mahdollisuuteen seurata polku yksittäisenkin tuotteen elinkaaren läpi aina mainitun tuotteen alkuperään asti. Tällä on merkitystä mm. siksi, että jokapäiväisessä toiminnassa lähtökohta siirtyy valmistuksen ja tuotteiden kehityskaarella aina eteenpäin, jolloin on tärkeää kyetä arvioimaan ja määrittämään onnistumistekijöitä ja erottamaan ne heikkouksista, joilla saattaa olla suoria tai välillisiä vaikutuksia liiketoiminnan kannattavuuteen tai esimerkiksi tuoteturvallisuuteen. Toisaalta on tyypillistä tuotekehitystoimintaa, että ajatuksia, malleja tai ideoita testataan, mutta tässä on oltava saatavilla määritetty, yksimuotoinen vertailukohde, jonka ominaisuuksiin tehtyjä muutoksia verrataan. (Grieves, 2001. 86-87)

Huomioiden tuotteiden ja niihin kytkeytyvien ominaisuuksien valtavan skaalan, jäljitettävyyden dokumentointikin voi olla hukkaa, koska datasta ei voi tai tarvitse johtaa tietoa tuotteen elinkaaren vaiheisiin. Jäljitettävyys voi olla myös lakisääteistä ja moraalisesti perusteltua tietyillä aloilla, kuten avaruus-, lääke- ja autoteollisuudessa, joissa käyttäjien turvallisuus on keskeisessä roolissa tuotekehityksessä. Näissä tuotekehitysprosesseissa tosin syntyy huomattava määrä hukkaa, mutta turvallisuus ajaa moraalisenä tekijänä yli tuotannollisesta tehokkuudesta, jolloin päivitettyjä tuotteita ei voida tuoda markkinoille ilman hyvin kattavaa testausta. Tällaisissa prosesseissa ominaisuuksien sidostuneisuuden ymmärtäminen ja laadukkaat tietojärjestelmät sekä tiedonkäsittelyn rutiinit ovat arvokkaita. (Grieves, 2001. 88-89)

Peilautuvuus kuvaa tietovuota virtuaalisen mallin ja tuotteen fyysisen, ”todellisen”, olomuodon välillä. Muutettaessa mallissa mitä tahansa yksityiskohtaa tai kokonaisuutta missä tahansa vaiheessa tuotteen elinkaarta, on oltava olemassa mekanismi, joka vie muutoksen virtuaalisesta maailmasta fyysiseen tuotteeseen. Mekanismin on toimittava myös toisinpäin eli elinkaaren aika tapahtuvat fyysiset muutokset on kyettävä viemään myös suunnittelumalleihin ja ominaisuuksien luetteloihin, vaikka vaikutin olisi tuotekehitysprosessin ulkopuolinen. Peilautuvuus perustu ajatukselle välttää hukkaa luomalla mahdollisuus tarkastella kattavasti ja

tarkasti virtuaalimallista niitä ominaisuuksia, joihin mielenkiinto kohdistuu fyysisessä tuotteessa. Tämän tiedon käsittelytavan mahdollistuminen luo elinkaaren arvoa tarkasteltaessa tuotteita jälkikäteen ja eriteltäessä tuotteita esimerkiksi valmistuserittäin. (Grieves, 2001. 89-91)

Ehdollistuvalla saavutettavuudella viitataan informaation ja prosessien tietovuon suuntaan virtuaalisesta mallista fyysiseen maailmaan. Ehdollistuva saavutettavuus ajatusmallina luo mahdollisuuden näiden esiintymiseen oikeissa asiayhteyksissä, vaikkei kyseistä informaatiota tai prosessin tulemaa olisi alkujaan etsittykään. Kyse on siis metatiedosta ja taustalla tapahtuvasta data-analyysistä, jota rekisteröityy sekä avautuu erilaisissa yhteyksissä tuotetta koskevan tiedon käsittelyssä kuvaten tiedon tilaa tuotteen elinkaaren oikeassa vaiheessa. (Grieves, 2001. 91-93)

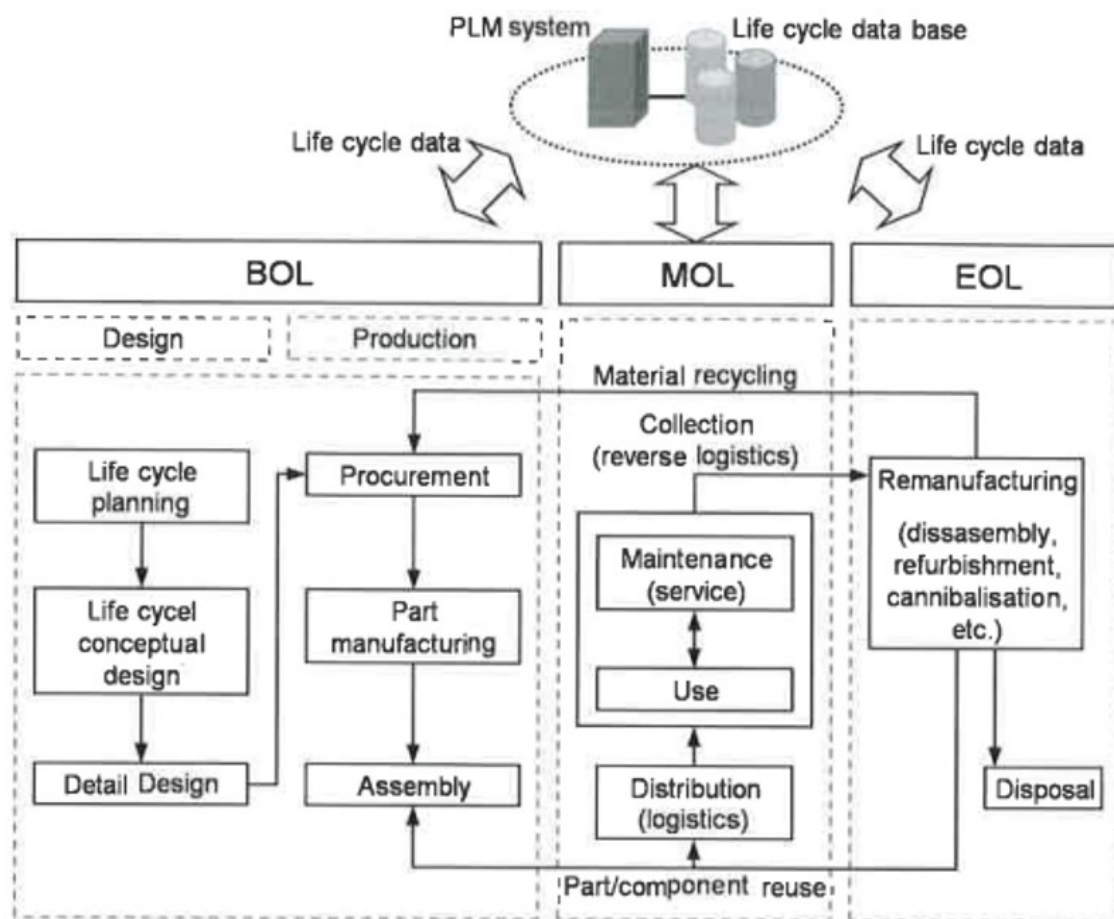
2.2.1 Kestävät elinkaarimallit

Nykyaikana yleisesti jaettu ajatusmalli valmistavassa teollisuudessa on, että talousnäkökulmien rinnalle on nostettava myös ympäristönäkökohdat ja tuotteiden koko potentiaali tulisi pyrkiä hyödyntämään niiden elinkaaren aikana kestävällä tavalla. Tätä tukemaan on varsinkin konepajateollisuudessa kehittynyt alihankintaan vahvasti nojaava valmistava sektori, jossa myös huoltotoiminnot ja laajoissa kokonaisuuksissa jopa käytöstä poistot on tuotteistettu asiakaslisäarvon nimissä. Tässä on kuitenkin nähtävissä, että käytössä on oltava riittävät tekniset ratkaisut ja organisaatorajat ylittävät prosessit tukemaan tuotetiedon saavutettavuutta kaikissa tuotteen elinkaaren vaiheissa. Kestävien elinkaarimallien suunnittelun lähtökohtana on yhdistää valmistus tukiprosesseineen, tuote ja asiakas läpi tuotteen elinkaaren huomioiden resurssit, yhteiskunta ja lainsäädäntö. (Niemann ym. 2009. 9-10)

Valmistavan teollisuuden kokonaisuus verkostona muodostaa arvoketjun, jossa toimijat pyrkivät tehokkuuteen ja kannattavaan liiketoimintaan omalla ydinosaamisalueellaan. Arvoketjuanalyysin kautta verkoston toimijoille muodostuu parempi käsitys kustannusrakenteista ja erilaistamisen tarjoamista liiketoimintamahdollisuuksista. Kokonaisuutta tarkasteltaessa yksittäisen toimijan arvoketju

yhdistyy kuitenkin saumattomasti tuotteen kontekstissa arvovirtaan (engl. value stream), jossa asiakas esiintyy tuotteen, verkostoituneen arvoketjun tuloksen, vastaanottajana. (Browne ym. 1996. 71)

Verkostoon pohjautuvan elinkaarimallin viitekehys on informaation ja toimintojen osalta monimuotoinen ja monimutkainen kokonaisuus, jossa tieto ja toiminnot riistävät useissa elinkaaren vaiheissa. Tästä syystä viitekehys on helpompi esittää kuvana. Elinkaariajattelun konsepti voidaan jakaa vaiheisiin BOL (beginning of life), johon kuuluu tuotteen konseptointi, materiaaliprosessi ja suunnittelu, MOL (middle of life) sisältäen jakelun, käytön ja huollon, sekä EOL (end of life), jossa tuote tulee joko käyttöikänsä päähän uudistettavaksi tai päättyen kierrätykseen hyödynnettäväksi materiaaliensa osalta.



KUVA 4. Tiedon verkottuminen tuotteen elinkaaren aikana. (Niemann ym. 2009. 23)

Elinkaaren prosessikuvauksen taustalla on tarkoitus kontrolloida ja ohjata prosessia sekä tiedonhallintaa: prosessimallia voidaan käyttää siis prosessin ja datan integraatiolle puuttumatta sen tarkemmin teknisiin yksityiskohtiin. (Niemann ym. 2009. 22-23)

Kestävän elinkaarimallin ja siten tuotteen elinkaaren tausta-ajatuksena ovat sekä taloudellisesti kestävä valinnat (yritysnäkökulma) että ympäristönäkökohdat. Yksittäisen tuotteen markkinoille tulon taloudellisena edellytyksenä on valmistajalle kohdistuva kustannustaakka, toisaalta myös uutuustuotteen markkinahinta on tuotteen elinkaaren aikana korkeimmillaan julkaisuajankohdan ympärillä. Massatuotteen osalta tuotteen kannattavuus katekenteen kautta elinkaaren mittaan synnyttää positiivista tulovirtaa ja pitkän aikavälin kannattavuutta valmistajalleen. Markkinataloudessa ilmenevä hintakilpailu ja uutuusarvon häviäminen aiheuttaa elinkaarella ennen pitkää kuitenkin kannattavuushaasteen vertailutuotteiden välillä, joten tuotteeseen liittyvät kustannukset ja tulovirrat on pyrittävä tunnistamaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa tuotteen elinkaaren varrella. Koska tulevat kustannukset eivät ole täysin ennakoitavissa edes tuotteen ollessa jo markkinoilla, tulee elinkaaren kustannushallinta integroida osaksi elinkaarenhallintamekanismeja. Markkinoiden dynaamisuus ja vaihtelu edellyttävät jatkuvaa luotettavan tarkasteluhorisontin määrittämistä ja sen mukaista kustannusten tarkastelua. (Niemann ym. 2009. 56-59, 66-67)

2.2.2 Modulaarisuus valmistavassa teollisuudessa

Modularisoinnin kantavana ajatuksena organisaatiotasolla on, että markkinastrategista valintaa ei jouduttaisi tekemään operatiivisen erinomaisuuden, asiakas-keskeisyyden tai tuotejohtajuuden välillä, vaan organisaatiota voitaisiin ohjata nämä näkökulmat kaikki huomioiden ja tavoitella parasta mahdollista liiketalousmallia tuotevalikoiman ympärillä. Terminä modularisointi viittaa tuotteen rakenteen suunnitteluun ja valmistukseen osista, moduuleista eli alikokoonpanoista, joilla on keskenään yhteinen rajapinta eli määritellyt valmistuksen osakokoonpanot voivat muodostaa keskenään erilaisia lopputuotteita ollessaan laajasti yhteensopivia keskenään. Tällaista valmistusmenetelmää kutsutaan moduulijärjestelmäksi. (Eriksson ym. 2021. 23-25)

Modularisoinnin huomattavina etuina perinteiseen yksikkövalmistukseen verrattuna ovat mm. mahdollisuus uudistaa ja luoda uusia moduuleja itsenäisesti muuttamatta koko tuoterakennetta. Modularisointi tuottaa siis yhdenmukaisuutta koko yrityksen arvoketjuun ja vähentää tuotteiksi koottavien nimikkeiden määrää samalla kasvattaen tuotevalikoimaa yhdistettävien kokonaisuuksien mahdollisuuksien kokonaismäärän kautta. Tämä puolestaan mahdollistaa myös laajennetun räätälöinnin moduulien sallimissa rajoissa. (Eriksson ym. 2021. 25)

Onnistuakseen modularisointi edellyttää organisaatiossa toimintojen rajat ylittävää lähestymistapaa tuotekehityksessä ja hallinnossa: toisaalta on pohdittava laajasti markkinoiden tuotteelle asettamia vaatimuksia ja toisaalta moduulijärjestelmän joustavuus on saatava riittävälle tasolla tyydyttämään nämä tarpeet. Täten on oleellista luoda tuotestrategia määrittämään vaatimuksia tuotteille ja käyttää pitkää suunnitteluhorisonttia kokonaisuuden hallitsemiseksi. Tuotteiden myyntivolyymien erot (korkea, matala, projekti) vaikuttavat lähestymistapaan, tavoitteenasetantaan ja aikajänteisiin, mutta lähtökohtana modulaarisille tuotteille on asiakastarve ja sen tyydyttäminen. (Eriksson ym. 2021. 26-28)

Yrityksen liikevaihdoksi ja tuotoiksi modularisointi kääntyy mm. siten, että nimikkeiden vähentyessä materiaalikeskeisten komponenttien osto-erät kasvavat ja hinnat alenevat normaalin tukku- ja eräkoajattelun kautta. Samojen osien risitiinkäyttö moduuleissa puolestaan tuottaa vähentyviä ylläpitokustannuksia ja jälkimarkkinoilla alentuvia logistiikkakustannuksia. Tuotannossa moduulirakenteet puolestaan tukevat häiriöttömämpää tuotantoa, joka näkyy vähenevänä hukkana ja kasvavana tuottavuutena valmistusprosessissa. (Eriksson ym. 2021. 30-31)

Lean pyrkii tehokkuuteen, laatuun ja hukan vähentämiseen: modulaariset rakenteet tukevat näitä tavoitteita toistuvien prosessien lisääntyessä samalla, kun tuotevalikoima markkinoiden perspektiivistä voi kuitenkin laajentua. Prosessissa vähenevä hukka ja tehostuva logistiikka tukevat myös kestävästä kehitystä ja ympäristönäkökohtia. (Eriksson ym. 2021. 34-35)

Modularisoinnin implementointi yritykseen on kuitenkin itsessään strateginen hanke edellyttäen hyvää valmistelua, konseptin ja implementoitavan muutoksen

ankkurointia yrityksen toimintamalleihin sekä valitun toimintatavan ylläpitoa myös tulevaisuudessa. Organisaatiossa tulee siis määrittää tuoteportfolio, osatavoitteet, toimintatavat ja tavoiteltavat taloudelliset hyödyt. Modularisoinnin edut ovat määritettävissä toimintokohtaisesti, jolloin koko organisaation sitoutuminen muutokseen ja toimintamalliin on tuettavissa tehokkaammin. (Eriksson ym. 2021. 54, 56-57, 61-63)

2.3 Tuotetason muutokset: kehitysprojektit elinkaaren keskellä

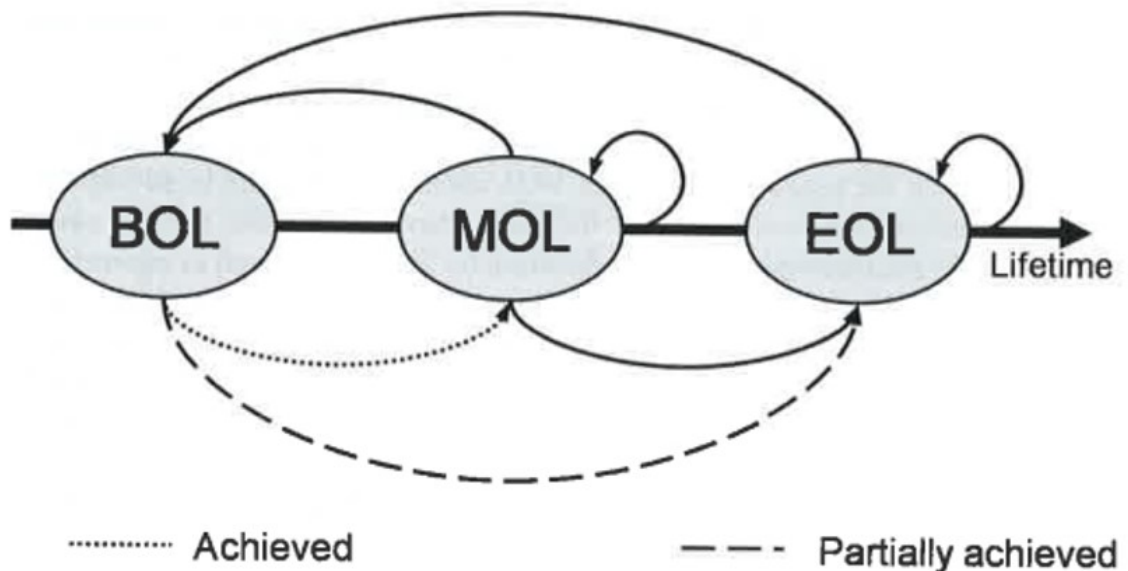
Tavoiteltaessa tuotteen elinkaaren aikana mahdollisimman suuria hyötyjä niin valmistajalle kuin käyttäjällekin, tulee tuotesuunnittelun olla ajallisesti riittävän pitkälle ulottuvaa jo tuotteen elinkaaren alkuvaiheessa. Tuotteen elinkaaren käyttövaiheen aikana voi syntyä tilanne, jossa käyttäjä harkitsee vaihtavansa tuotteen toiseen, ominaisuuksiltaan oletetusti parempaan. Tuotepäivityksen ollessa tarjolla, saatetaan tämä vaihtoehto välttää ja kilpailuetu säilyy senhetkisen tuotteen valmistajalla korvaavan investoinnin tapauksessa. Tuotetta voidaan päivityksin parantaa tai laajentaa ominaisuuksiltaan, rajatuissa tapauksissa jopa hyödyntää kokonaan uusien toiminnallisuuksien kautta uusissa tehtävissä. On kuitenkin huomioitava, että taloudellisten näkökulmien valossa kaikki päivitykset eivät ole mahdollisia. (Niemann ym. 2009. 100)

Tuotekehitysprojektissa pyritään joko parantamaan olemassa olevaa tuotetta tai luomaan kokonaan uusi tuote. Yhä useammin tuotekehitysprojektit kohdistuvat palveluihin, jolloin voidaan puhua palvelukehitysprojektista. Tuotekehitysprojekti tulee yleensä omaan tarpeeseen eli sen tekee ongelmalliseksi projektikustannusten takaisinmaksu ja sen ajoittuminen. Tämän takia tuotekehitysprojektit ovat suhteellisen riskipitoisia ja jättevää aika-arviota tuotteen valmistumisesta ja sitä seuraavasta kaupallistamisesta on suhteellisen vaikea tehdä. (Mäntyneva 2016, 13)

Tuotteen suunnittelun ja rakenteen muutos on tuotteen osien tai ominaisuuksien lisäämistä, vähentämistä tai uudelleenmuotoilua sen suunnittelu-, kehitys- tai valmistusvaiheen aikana. ... Muutos ei kuitenkaan ole synonyymi ongelmille. Muu-

tos on tuotteen spesifikaation tai suunnittelun muunnos, kun ongelma on puolestaan ei-toivottua vaihtelua tuotteelle asetettujen odotusten ja toteuman välillä. Ongelma tuotteessa esiintyy ennakoimattomasti ja vaatii useimmiten lähes välitöntä korjausta. Muunnoksen eli esimerkiksi tuotteen tai sen osan kehitysversion vaikutuksia arvioidaan etukäteen ennen tuotteen uudelleenmäärittelyä. (Armstrong, 2001. 167)

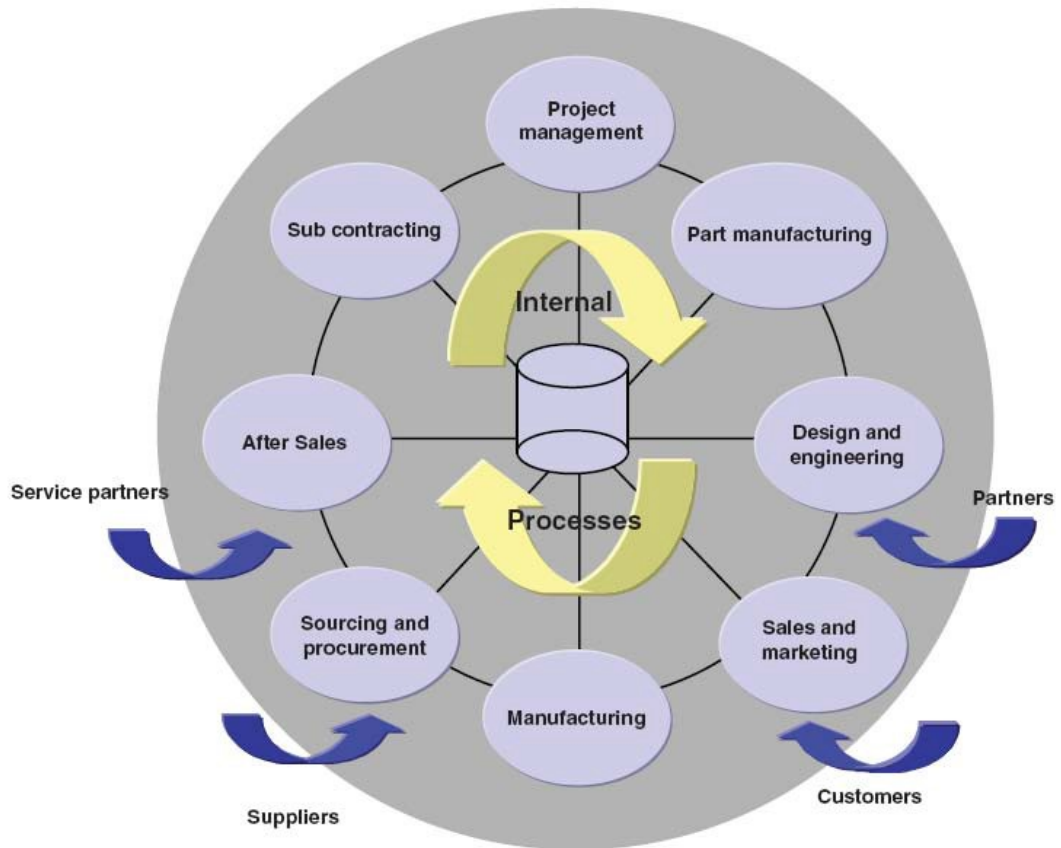
Tärkeä aspekti PLM:ssa on elinkaaren eri vaiheiden tuottaman informaation analyysi. Tästä datamassasta voidaan johtaa tietoa ja osaamista eri toimijoille tuotteen elinkaaren ympärillä. Toisaalta tiedon liikkumisen mahdollistamiseksi on oltava olemassa selvä prosessi ja infrastruktuuri. (Niemann ym. 2009. 103)



KUVA 5. Informaatiovirtojen saavutettavuus ja epävarmuus. (Niemann ym. 2009. 103)

Kuvasta on havaittavissa informaatiovirrat, jotka organisaatioissa saavutetaan, saavutetaan osittain tai ei saavuteta lainkaan. Informaatiota saatetaan kuitenkin kerätä eri tarkoituksiin laajastikin, mutta siitä ei jalostu tietoa koko elinkaaren ajalle kaikille asianosaisille toimijoille. Tällaisen informaation muuntaminen (tiedostettu) ja muuntuminen (tiedostamaton) käyttökelpoiseksi tiedoksi voi olla hyödyllistä esimerkiksi ylläpitävän ja ennakoivan huollon tarpeisiin suunnittelun tai tuotannon parannuksiin ja tuotteen elinkaaren lopussa tapahtuvan kierrätyksen optimoinnin taustaksi. Kentältä eli käyttäjiltä ja käyttöympäristöistä kerättävällä

informaatiolla on mahdollista yhdistää eri elinkaaren vaiheita tiedon tasolla toisiinsa. (Niemann ym., 2009. 103-104)



Kuva 6. PLM-järjestelmän informaatioverkosto. (Ahola ym. 2011. 47)

PDM-järjestelmä tukee muutosta suunnittelun tasolla: suunnittelun iteraatioita voidaan luoda ilman huolta aiempien versioiden katoamisesta tai datan sekoittumisesta eri versioiden tai tekijöiden välillä. PDM-järjestelmä luo jäljitettävyyttä eri revisioille ja tuottaa kustannussäästöjä muun muassa muutosten lyhyempien vasteaikojen ja alihankintaverkoston tiedostotason verkottumisen kautta. (Armstrong, 2001. 188)

2.3.1 Haasteet kotimaisissa pk-yrityksissä

VTT:n (2021) kyselytutkimuksessa käy ilmi suomalaisten pk-yritysten käyttävän hyvinkin laajasti CAD-suunnitteluohjelmistoja, joten digitaalisen tuoteprosessin edellytykset lähtötasolla ovat olemassa konepajasektorilla. Yleisesti ottaen valtaosa tuotetiedoista hallitaan sähköisessä muodossa, mutta myös pääosin ilman tähän tarkoitukseen luotuja järjestelmiä. Yleisenä tapana hallinnoida tiedostoja

mainitaan Windows'n resurssienhallinnan kansiorakenne ja variaatioita toimintokohtaisista tallennusmalleista on useita. Menetelmän haittoina mainitaan tarkkojen käyttö- ja tallennusprotokollien tarve, jotka edellyttävät käyttäjältä perustietoja tiedostosijainneista alkaen. Samat vaatimukset ovat myös edellytyksenä tällaisen järjestelmän toimimiselle. (Ahola ym. 2021. 39)

Pk-yrityksissä olisi digitaalisen tuoteprosessin näkökulmasta paljon parannettavaa, mutta käytännön rajoituksina ovat PDM-/PLM-järjestelmien hinta, käytettävyys ja monimutkaisuus. Perinteisesti kaupalliset järjestelmät on kehitetty etenkin suurille yrityksille ja globaalisti toimiville konserneille. Varsinkin pienten yritysten osalta on havaittavissa, että jo hankittujen järjestelmien ominaisuuksia laajennetaan mieluummin kattamaan muita osa-alueita kuin ostettaisiin siihen tarkoitettu uusi järjestelmä. Koska oikeanlaisia tuotteita ja olemassa olevien järjestelmämoduulien konfigurointeja ei välttämättä ole olemassa, on yritysten hyvä aika ajoin tarkastella kokonaistilannetta prosessien, toimintamallien ja käytettyjen järjestelmien osalta. (Ahola ym. 2021. 40)

2.3.2 Projektit ja prosessit organisaatiossa

Kaikki tavoitteellinen toiminta tapahtuu prosesseissa. Kehittämistyötä kohdistetaan tuotteen tekemiseen liittyvään kokonaisuuteen ja kokonaisuuden menestys on keskeinen ajuri työlle. Prosessi on toiminnallinen käsite, joka tarjoaa vakiintuneen ja toistettavan toimintamallin toistuvien tapausten hoitamiseen. Prosessin omistajan rooli korostuu ongelmatilanteiden ja sellaisten tapausten käsittelyssä, joihin ei ole olemassa valmista toimintamallia. (Salomäki, 1999. 98-99)

Projekti on ohjauksellinen ja hallinnollinen käsite. Projekti perustetaan kertaluontoisena, koska kyseinen työ ei toistu samanlaisena, joten prosessille ei ole tarvetta. Projektin kuluessa toiminta on nykytilannetta korjaavaa, kun toistuvassa prosessissa se on tulevaisuutta varten kehittävää. (Salomäki, 1999. 99)

3 CASE: DOMETAL OY

3.1 Yrityksen tausta ja toimintamalli

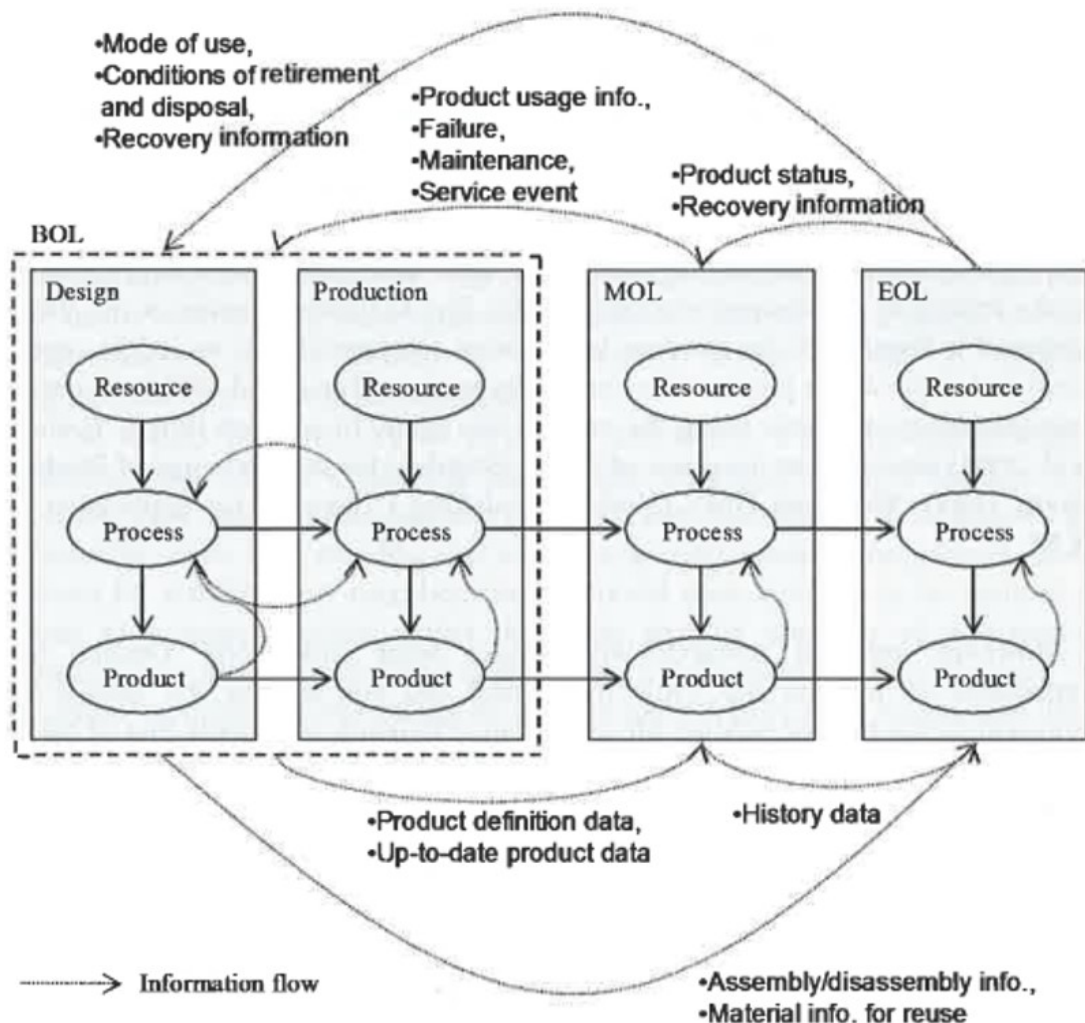
Opinnäytetyön kohdeyritys Dometal Oy valmistaa maatalouskoneita Loimaalla Varsinais-Suomessa pääasiallisesti Multiva- ja Potila-tuotemerkkien alla. Yritys työllisti vuoden 2023 lopulla 78 henkilöä. Viimeisin vahvistettu liikevaihto oli 19,7 M€ tilikaudelle 2022-2023. Yritys on kasvanut voimakkaasti viimeisen vuosikymmenen aikana niin orgaanisesti kuin yritysostoin: kylvökone tuotannon perusta sekä osa äestuo t antoa ovat siirtyneet Loimaalle yritys järjestelyin muualta Suomesta. Tuotteiden pääasialliset markkina-alueet ovat Pohjoismaissa sekä itäisessä Euroopassa.

Dometal käyttää tuotannossaan komponenttitasolla laajaa alihankintaverkostoa, kuten moderneille konepajoille on tyypillistä. Tuotekehitys, keskeiset hitsauskoonpanot, pääosa pintakäsittelystä sekä loppukokoonpano on keskitetty oman toiminnan piiriin.

3.2 Tuotteet, tuotekehitys ja tuotanto

Dometalin valmistamista maatalouskoneista kylvökoneissa tapahtuu suurin tekninen kehitys: käyttäjävaatimukset ja järjestelmäkehitys sekä ympäristönormit ohjaavat osaltaan kehitystä. Suurimpana kehityksen ajurina toimii aktiivinen tuotekehitys, jonka kautta tavoitellaan maataloustuottajille parempia viljelytuloksia sekä laajempia markkinaosuuksia valituilla alueilla. Näistä syistä tuotteiden elinkaaren aikana tapahtuu useita kehityskiertoja, niin pieninä parannuksina kuin suurempia kokonaisuuksia käsittävinä perusparannuksina, jotka kohdistuvat laajoihin tuoterakenteisiin. Maanmuokkaus koneiden eli äkeiden ja lautasmuokkainten osalta tuotekehitysprojektit konkretisoituvat pääasiassa komponenttitaso n parannuksiin sekä uusien tuotteiden lanseerauksiin. Tuoterakenteiden tasolla maanmuokkaus koneet ovat huomattavasti yksinkertaisempia verrattuna kylvökoneisiin, mutta kehitysprosessit ovat silti toisiaan vastaavat, vaikkakin ajallisesti hyvin eri mittaiset.

Yrityksen jatkuva kasvu sekä monipuolistuva tuotevalikoima ovat jättäneet haasteita organisaation prosessikehitykselle. Kuten kasvuyrityksille on tyypillistä, kasvavan organisaation ja tuotannon myötä prosessiajattelu ei ole ehtinyt skaalautua todellisen tarpeen mukaan ja vanhat kommunikaatorakenteet ovat jääneet toimintamallien pohjalle määrittämään myös eri osastojen välistä toimintaa. Tämän johdosta tyypillisesti kohdattavia haasteita tuotekehitysprojekteissa ovat olleet kommunikaatiokatkokset, sidosryhmien vajaavaisuus suhteessa projektin tarpeisiin sekä aikataulujen hallitsemattomuus. Nämä ongelmakohdat vyöryvät yrityksen toimintaan heikkona resurssitehokkuutena, kehitysprosessien epävarmuutena, turhina iteraatiokiertoina sekä tarpeettomina epäsuorina kustannuksina. Tiimitasolla ilmenee myös sisäistä jakautumista informaation jakautuessa epätasaisesti suunnittelun, hankinnan, valmistuksen, kokoonpanon ja myynnin sekä jälkimarkkinoinnin toimijoiden välillä eli informaatiovirrat eivät saavuta kaikkia.



KUVA 7. Esimerkki tuotteen elinkaaren tietovirroista. (Niemann ym. 2009. 25)

Dometalin organisaatiorakenteessa tuotantoprosessi fyysisenä toimintona edustaa toimeenpanevaa osa-aluetta: tuotekehityskaaren kautta dokumentoidun konseptin markkinoille tuotteeksi tai sen osaksi muuttavaa osa-aluetta. Toimiakseen oikein ja tehokkaasti, on tuotantoprosessin syöteinä oltava riittävät, optimoidut resurssit, viimeisin päivitys tuotetiedoista sekä määritelty kustannusrakenne ja tavoiteaikataulu. Aikataulu ja kustannusrakenne voidaan laveasti tulkita resursseiksi aika ja käyttöpääoma. Resurssit jalostettuina prosessin kautta tuotteeksi menettävät aikanaan julkaisun jälkeen saavutetun kilpailuetunsa, kuten tuotteiden elinkaarella lähes väistämättä tapahtuu.

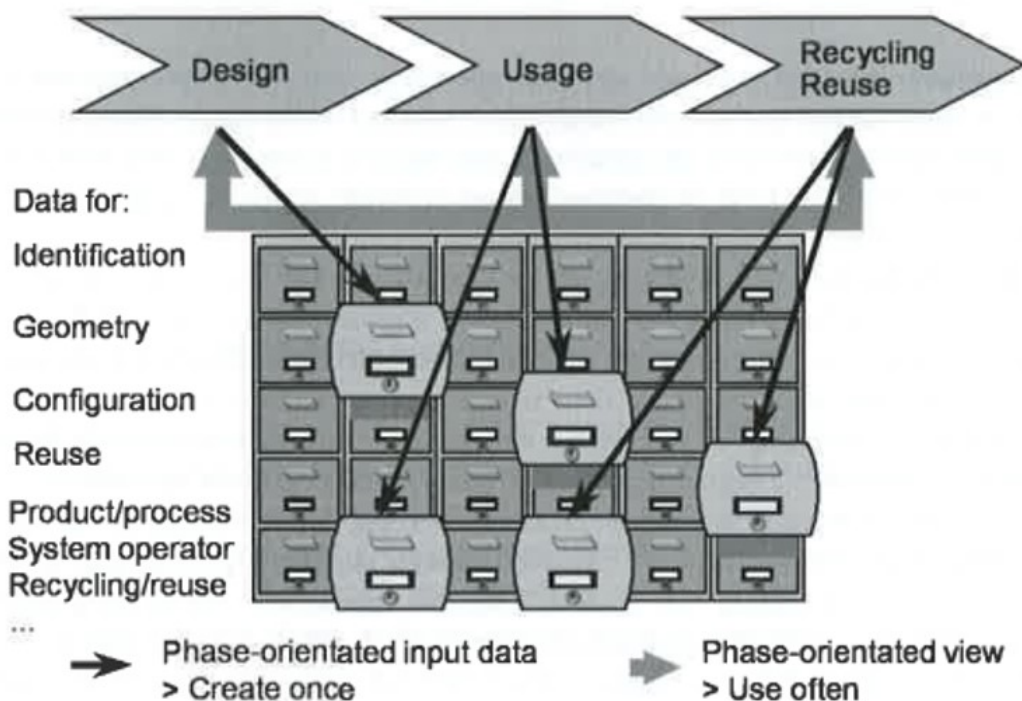
Etenkin maatalouskoneiden tyyppisten kestohyödykkeiden kohdalla valmistava organisaatio joutuu jossain vaiheessa tuotteen elinkaarta tekemään valinnan tuotteen poistamisesta tai sen päivittämisestä vastaamaan vallitsevia tai hiljattain esille tulleita asiakastarpeita, joilla on käyttäjälle hankintapäätöstä tukeva merkitys. Alemmalla tasolla tuotteen ominaisuuksien päivityksen tarve saattaa syntyä myös puhtaasti tuotekehityksellisistä syistä tai taloudellisten ajurien kautta tuotteen käytettävyyttä tai kustannustehokkuutta tarkasteltaessa. Tarkastelukulmasta riippumatta syntyy heräte (trigger) tuotekehitysprojektin käynnistämiseen tai sen elinkaaren aikaiseen iteraatioon, riippuen valitun tuotetyypin sisältämien kehityssykliden tyyppillisestä kestosta ja käsiteltävän rakenteen tai komponentin tasosta tuoterakennehierarkiassa.

3.2.1 Rajapinnat ja informaatiotehokkuus

Kohdeyrityksen toiminnanohjausjärjestelmänä toimii Lemonsoft ERP, jossa ei ole PDM-moduulia, mutta tuotetasolta Lemonsoftin nimike- ja tuotehallinta sekä tuotannonohjaus ovat toimintoina integroituneet hyvin organisaation toimintaan. ERP:n ulkopuolella dokumenttienhallinta on Windows-pohjaisen, varsin tavanomaisen kansiohallinnan kautta jakautuneena yksilöiden vastuulle eri verkkoasemilla hoidettavaksi. Nimikkeille ei synny metatietoja ja tallennustunnisteina toimivat tiedostonimet ovat saattaneet poiketa huomattavastikin ERP:n nimiketiedoista. Tämä aiheuttaa helposti sekaannuksia niin ristiriitaisten nimiketason tietojen kuin näihin pohjautuvan sisäisen viestinnän tapauksissa.

Tuotekehitystoiminnan keskeisinä toimijoina osastotasolla toimivat yrityksen myynti-, suunnittelu-, tuotanto- ja jälkimarkkinointiosastot, joista kaikki ovat eri tavoin fyysisesti jakautuneina osastojen omien, keskeisten tehtäviensä suorittamiseksi. Sisäinen tiedottaminen tapahtuu pääsääntöisesti erilaisten ryhmien ja viestisovellusten kautta myös Suomen ulkopuolelle. Tiedolla on mahdollisuuksia muokkautua viestinnässä käytäntöjen ollessa monimuotoisia, tarpeettoman toisteisia sekä jossain määrin henkilöriippuvaisia. Tuotetasolla informaation ja sen jakamisen standardisoidut muodot ovat kuitenkin asetettuja tavoitteita, mutta tehostamistoimenpiteitä ei ole käynnistetty organisaatiotasolla.

Yrityksen kasvutavoitteiden ja tuoteinformaation keskeisen roolin lähtökohdista on kuitenkin tavoiteltava malleja, joilla tuotteen elinkaaren aikana tarvittava informaatio on käsillä tarvittaessa ja toisaalta informaatiota jaetaan tasa-arvoisesti kaikille sidosryhmille. Nykykäytäntöjä tulee kyetä kyseenalaistamaan kriittisen ajattelun mallien kautta, mutta toimivat prosessien osat säilyttäen, jotta muutokset tukevat osastojen toimintaa sekä tuotteiden elinkaarenhallintaa jatkossa vertailuhetkeä tehokkaammin.



KUVA 8. Tiedon jakautuneisuus ja sidostuneisuus organisaatiossa elinkaaren eri vaiheissa. (Niemann ym. 2009. 102)

4 CASE: TUOTEUUDISTUKSET - TAVOITTEET MUUTOSHALLINTAAN

4.1 Ongelmanasettelu: muutoksen käynnistyminen ja toteutus

"The greatest challenge to any thinker is stating the problem in a way that will allow a solution." Bertrand Russell.

Maatalouskoneidenkin tuotemuutosten perusteet ovat asiakastarpeiden muutoksessa, valmistettavuuden ja laadun kehittämisessä sekä kustannustehokkuudessa. Toimintaa ohjaavat johdon asettamat tavoitteet sekä muutosten priorisointi: kehittyvä tuotevalikoima vertautuu tavoitteeseen olla innovatiivinen toimija markkinoilla ja asiakastarpeiden keskeinen vaikutus määrittää muutosten rytmitystä. Mitä muutetaan, on tyypillisesti helpompi määritettävä kuin se, miten kohdetta muutetaan ja miten muutos toimeenpannaan ja dokumentoidaan.

4.2 Lyhyt esittely: tuotemuutokset

Tuotekehitysprojektin aloittamiseksi on tunnettava lähtökohdat, määriteltävä tavoite, organisoitava projektiryhmä ja kohdennettava resurssit. Tämän lisäksi on ryhmätasolla kyettävä luomaan yhtenevä näkemys tavoitteen laadusta sekä myönnettävä nykyisten ratkaisujen heikkoudet, jotka ovat osin projektin herätteitä. Myös valmistavassa teollisuudessa on lähtötilanteessa arvioitava nykyisen tuotteen heikkoudet ja vahvuudet tavoitteen vahvistamiseksi ja mahdollisen virhekierteen aiheuttamien tarpeettomien iteraatioiden välttämiseksi projektin vaiheissa. Tiivistetysti tuotannonaikainen tuotekehitysprosessi tavoittelee tuotteen osan korvaamista ja kehitystä kilpailuedun ylläpitämiseksi, palauttamiseksi tai saavuttamiseksi. Projekti sisältää tämän prosessin hallinnollisena suorituksen määritteenä: samaa muutosta ei tehdä useita kertoja, mutta projekti on tarkoituksenmukaista suorittaa määritetyn kaavan mukaisesti.

Rutiinit eivät kuitenkaan vertaudu prosessien ja projektien yleismaailmallisiin ideaalimalleihin: kasvuyrityksen toiminnoissa on häiriötekijöitä, joilla on usein keskeyttävä tai muutoin aikataulua hidastava vaikutus aloitettuun työhön. Priorisointi

yksityiskohtien muutoksen, vaikka alkuperäisen muutosvaikuttimen kautta määritellyn kehitystavoitteen määritelmä olisi kohdekoneen yksittäisen varusteen toiminnan laajentaminen tai valmistusteknisten seikkojen helpottaminen yksinkertaisenkin alirakenteen muutoksen kautta.

Kasvuyrityksessä, kuten Dometal Oy:ssä, on huomioitava myös toiminnan mitta-kaava ja sen jatkuva muutos. Tuotannon kasvaminen ja aktiivisena toimintana kasvattaminen edellyttää panostuksia resursseihin niin henkilöstön, toimitilojen kuin laitteiden osalta. Ideaalitalanteessakin toiminnan ollessa hyvin skaalautuvaa ja sesonkien suhteessa joustavaa, syntyy yksittäisten tuotantovaiheiden tuotantokyvyn kohdalle, kun taustalla on kasvava kokonaistuotanto. Täten muutostilanteissa tulee suurempien kokonaisuuksien sekä niin kutsuttujen valmistustapalinjausten osalta kyettävä arvioimaan olemassa olevien resurssien mahdollisuudet sekä niiden tehokkuus suhteessa tehtävään muutokseen. Oleellista on myös kyetä kustannusten ja niiden muutosten arviointiin oman tuotannon ja alihankinnan välillä. Näistä yhdistelemällä on luotava kehitysnäkymä, jonka avulla nähdään muutosten vaikutukset kokonaisuuteen ja mahdollistetaan valinnat materiaalien, logistiikan, tuotantotapojen sekä viimeistely- ja asennustöiden suhteen.

Tuotemuutoksen arvioinnin yhteydessä on myös varmistuttava muutosten vaikutusten vastaavuudesta alkuperäiseen haasteeseen. Koneiden monimutkaistuksessa yksittäisten muutosten vaikutukset voivat ulottua koneen toiminnallisuudessa laajemmalle kuin alkujaan on aiottu mm. ohjausjärjestelmien ja valitun mekaniikan yhteisvaikutusten kautta. Juurisyy tällaiseen muutoksen osittaiseen epäonnistumiseen saattaa olla riittämättömässä osaamisessa datarajapinnassa tai pitkissä alihankintaketjuissa, joiden kautta järjestelmiin syntyy ennakoimattomia rajoitteita. Kehitystoiminnan kokemana negatiivisena vaikutuksena tällaisten muutosketjujen seuraukset sitovat resursseja eli aiheuttavat resurssitehotto- muutta alkuperäisen hankkeen ja organisaation toimintojen perspektiivistä. Toiminto jää siis jumiin omaan, yksittäiseen kehitysiteraatioon ja muut kehitysprojektit jäävät tässä vaiheessa suorittamatta aikataulun venyessä kohtuuttomasti ja prosessin fokuksen jäädessä kiinni yksittäiseen projektiin.

4.2.2 Rajapinnat ja niissä toimiminen

Tuotetason muutosprosessissa on havaittavissa rajapintoja, joilla on vaikutuksia prosessiin sekä prosessin toimintakykyyn osana organisaation toimintoja. Vahvan kasvun johdosta tehtävät ovat yrityksessä jakautuneet niiden suorittamisen mahdollisuuden kautta suhteessa resursseihin eli tehtäväkenttä yksittäisellä toimijalla on saattanut olla lopulta hyvinkin laaja. Positiivisena seikkana tässä mallissa on laajemman asiantuntijuuden kehittyminen yksilötasolla, mutta haittapuoli ilmenee osastojen ja ihmisten välisissä rajapinnoissa, joissa informaatio ei välity. Muutosten edellyttäminen epätäydellisissä käytännöissä aiheuttaa nopeasti muutosvastarintaa, koska ihminen kokee psykologista turvallisuutta vakiintuneiden toimintamallien viitekehyksessä.

Myös Armstrong (2001) viittaa muutosvastarinnan olevan suurimpia esteitä prosessien uudistamisessa ja tiimiperustaisten toimintamallien implementoinnissa. Toisaalta kehitysvastaisuus aiheuttaa muutostilanteissa helposti muutoksen muotoilua vallitsevan kulttuurin mukaiseksi, jolloin muutoksella tavoiteltuja hyötyjä ei saavuteta. (Armstrong, 2001. 208-209)

Dometalissa on ollut perinteisen prosessiajattelun ongelma vallitsevana: vain tekniset seikat huomioidaan, lopputulemat ovat prosessin näennäisen automaation tulosta ja ihmiset vertautuvat koneisiin tuotannontekijöinä. Vika on prosessin tarkastelun perspektiivissä, joka on organisaation ulkopuolelta toimintoja tutkiva. Kasvuyrityksessä tämä on nähtävissä luonnollisen jatkumon lopputuloksena organisaation ollessa kasvu-urallaan pakotettu pohtimaan prosessejaan, mutta teoreettiselle taustalle annetaan liian suuri painoarvo huomioimatta oman organisaation vahvuuksia. Oleellista organisaation kehittymisessä on tämän seikan tiedostaminen ja tarkastelumallien vieminen lähemmäs omaa organisaatorakennetta ja siinä vaikuttavia toimijoita. Armstrong kiteyttää asian näkemykseen, että organisaatio tai sen osa voi muuttua vain, jos toimintaan osallistuvat ihmiset haluavat sen muuttuvan, koska ihmisiä ei voi samoin tavoin korvata kuin koneita tai muita tuotannontekijöitä. (Armstrong, 2001. 209)

Toisaalta tavoiteltava osastojen välinen tuotemuutosten hallinta voi kohdata operatiivista, mutta näkymätöntä vastarintaa myös nk. piiloagendojen kautta. Erilaisissa työryhmissä toimiminen käsittää aina jonkin verran politikointia, jolloin toimet voivat välillisesti edistää muiden kuin kohteena olevien töiden tai projektien edistämistä parhaalla mahdollisella tavalla. Integroidusta tuotekehityksestä (IPD) on nostettava myös henkilöstölle esiin yli osastorajojen toimivan integroidun tuotetiimin (IPT) toiminnan edellytykset ja tavoitteet sekä tehokkuusvaatimukset. Tämä edellyttää myös yrityksen johdon sitoutumista toimintamallin kehittämiseen ja organisaatiotason ohjaukseen sekä selkeää kommunikaatiota arvojen mukaisesta toiminnasta ja toiminnan tavoitteista. Hierarkkisessa organisaatiossa tällä on huomattava positiivinen ohjausvaikutus prosessin onnistumisen edellytyksien tasolla.

Dometaliiin perustettiin opinnäytetyöprosessin aikana muutostyöryhmä. Sen toiminta jumiutui kuitenkin nopeasti säilöksi keskeneräisille tuotekehitystarpeille, eikä ryhmä omannut riittävää toimintatapojen hallintaa, jotta jonoa olisi saatu tehokkaasti ja kausikohtaisesti purettua. Ruuhkautumisen taustatekijöinä olivat suuressa määrin ulkoisten syötteiden epätarkkuuden aiheuttamat määrittelyhaasteet, sesonkiluonteisen tuotannon resurssien kohdentamisen haasteet sekä uudet tuoteprojektit, joita priorisoitiin yli muiden yrityksen sisäisten tarpeiden.

Muutosten jalkauttaminen tuotantoonkaan ei ollut tehokasta. Määrittelemättömyys ja vaihtelevat rutiinit tuotemuutosten kontekstissa olivat varsin leimallisia sekä huono kommunikaatio aiheutti implementaation ajoittamiselle välillä ylitsepääsemättömiä haasteita. Kehitysprojektien lopputulemat jäivät usein utuisiksi osastojen välisen kommunikaation epämääräisyydestä tai täydellisestä puuttumisesta johtuen.

Prosessin uudistamisen näkökulmasta ratkaistaviksi haasteiksi nousivat keskiöön tavoitteenasetanta, selvät vastuualueet ryhmässä ja kommunikaatio rajapinnoissa niin organisaation kuin prosessinkin näkökulmasta. Oleelliseksi koettiin toimintoketjun varmentaminen ja kehitysprosessin toiminnan suunta.

Muutosprosessin, mutta myös tuotteen elinkaaren aikaisen tietohallinnon näkökulmasta on hyvä huomioida organisaation tarpeet prosessille sekä tiedon ja toimijoiden yhteys. Dometalin organisaatio mahdollistaa muutosprosessin ja -työryhmän olemassaolon, mutta organisaatiolla on prosesseille myös pitkälle aikajänteelle kohdistuvia odotuksia. Prosessien mahdollisesti hyvinkin lyhyet tapahtuma- ja tuotekohtaiset läpimenoajat yhdistettyinä todennäköisesti vuosien ja jopa parin vuosikymmenen mittaisiin yksittäisiin konekohtaisiin elinkaariin sisältävät useita henkilö- ja yritystoimijoita sekä näihin liittyviä prosesseja ja tapahtumia tiedon lähteinä, mutta lähtökohtaisesti olemattoman määrän keskitettyä tiedonhallinnan mahdollisuuksia.

Niemannin (2009. 122) esittämää knowledge platform'ia eli tiedon virtuaalisen jakamisen ja keskittämisen mallia voidaan Dometalin prosessimäärittelyssä soveltaa myös prosessinhallintaan korostettaessa muutosprosessin roolia ja tiedontarvetta yksittäiseen tuotteeseen liittyvien toimijoiden verkostossa. Jotta kertynyttä ja edelleen kertyvää dataa voidaan varastoida, jalostaa tiedoksi ja edelleen hyödyntää erilaisissa tuoteprosesseissa, on mahdollistettava virtuaalinen tiedon tuottaja tai jakelija (virtual provider) tukemaan prosessin toimintaa ja korostamaan tuotetiedon sidosteisuutta myös elinkaaren alkupään toimijoiden tarpeisiin ja keskinäiseen tiedon jakamiseen.

Historia on osoittanut, että menestyvät organisaatiot ovat niitä, jotka pitävät verkostonsa joustavina ja muutoskykyisinä sekä kykenevät hallitsemaan verkostonsa kokonaisuutena. Moderni IT-teknologia mahdollistaa verkoston tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämisen valmistavan teknologian tarpeisiin. Ymmärrettävästi tähän mahdollisuuteen tulee tarttua ja kehittää sitä edelleen ja mahdollistaa myös verkkopohjaiset ratkaisut holistisen tuotetuen mahdollistamiseksi ja järjestelmän suorituskyvyn optimoimiseksi. (Niemann, 2009. 209)

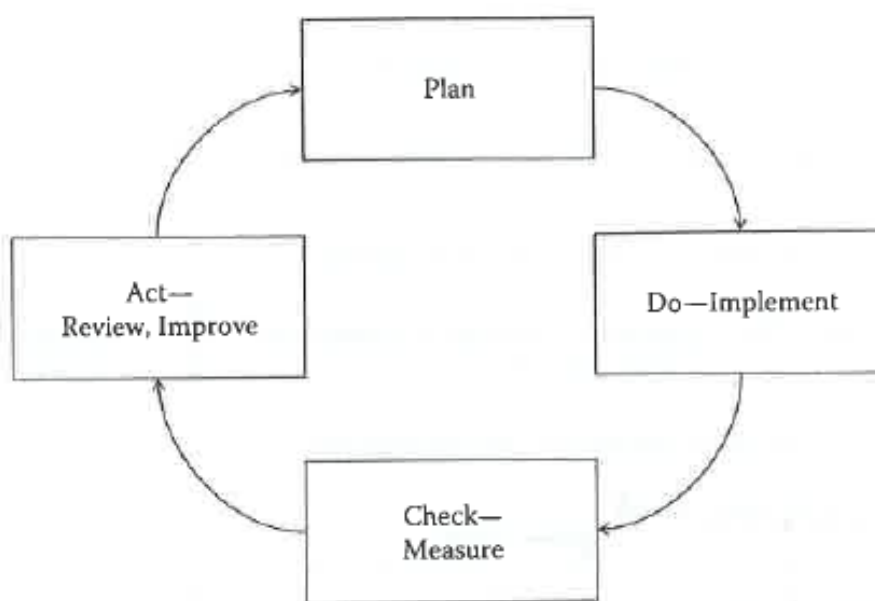
4.2.3 Jatkuva parantaminen

Dometalin strategiassa on huomioitu jatkuva, kestävä kasvu. Kasvun saavuttaminen kestäväällä tavalla edellyttää myös organisaation tukitoiminnoilta, kuten tuotemuutosprosessilta jatkuvaa parantamista eli suorituskyvyn sekä prosessin tuotosten määrällistä ja laadullista parantumista määrätietoisien kehitystyön

kautta. Taustalla vaikuttimina jälleen resurssitehokkuus sekä taloudelliset päämäärät.

Kasvua tukevat prosessit pohjautuvat kriittisiin menestystekijöihin sekä vastustavien ja edistävien tekijöiden voimasuhteeseen. Taloudelliset rajoitteet, psykologiset esteet sekä toiminnan riskit toimivat muutoksen vastusvoimina. Tyytymättömyys nykytilanteeseen, selvä visio sekä ymmärrys keinoista sen saavuttamiseksi ovat puolestaan muutoksen ajureita. Ajurit edellyttävät kuitenkin organisaatiolta johdon sitoutumista tavoitteisiin ja tapoihin sekä käytettävissä olevia resursseja, riittävää perehdyttämistä ja hyvin johdettua projektitoimintaa. (Basu, 2009. 44-46)

On nähtävissä, että jatkuvan parantamisen nimissä Dometalinkin organisaation tulee nähdä kehittämistoiminnan mahdollisuudet ja tarttua uusiin asioihin, kuten Salomäki viittaa (1999. 89). Uusien mahdollisuuksien ja kehitystarpeiden edessä pyrittävä edistämään muutosta ja minimoimaan kehitystoiminnan esteet. Yrityksessä toistaiseksi määrittämättömällä aikavälillä toteutettavan Lean-projektin mukaisesti myös toiminnan kehitystä voidaan edesauttaa PDCA-syklin avulla eli suunnittelemalla toimet, toteuttamalla ne ja mittaamalla prosesseja sekä kehittämällä prosesseja.



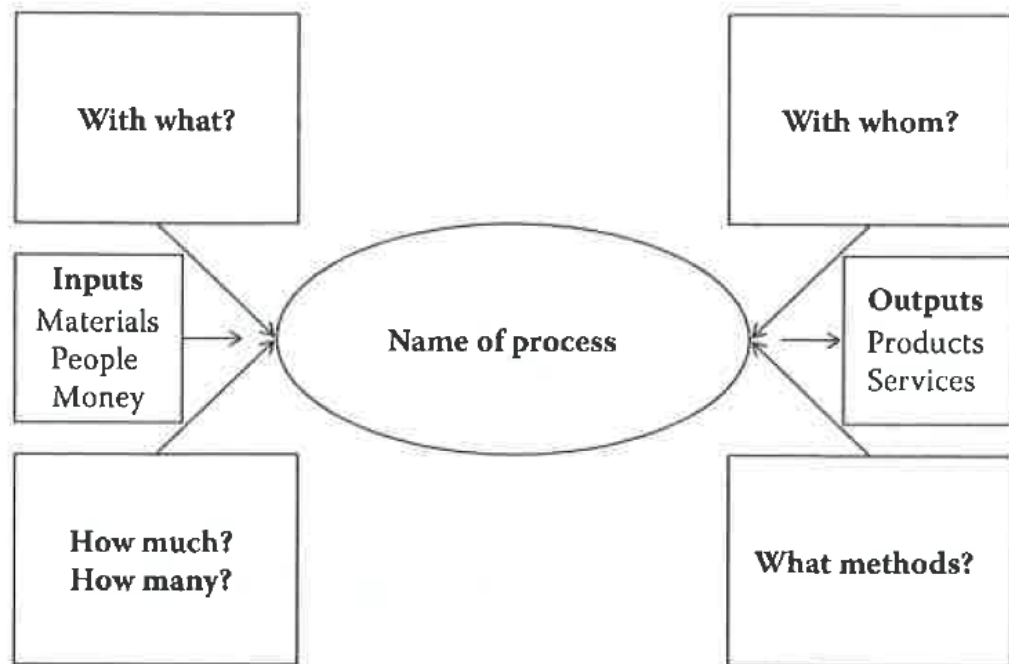
KUVA 9. Jatkuvan kehitystoiminnan PDCA-sykli. (Pojasek, 2017. 135)

4.3 Prosessin määrittely: tuotannaikainen muutosprosessi

Edellä esiteltyjen teorian, lähtökohtien ja vaatimusten valossa tuotannaikaisen muutosprosessin ytimessä on projektiluontoisen työn yhdistäminen osastorajat ylittävään prosessiin, syntyvä tieto kestäväällä tavalla hallinnoituna ja kommunikoituina.

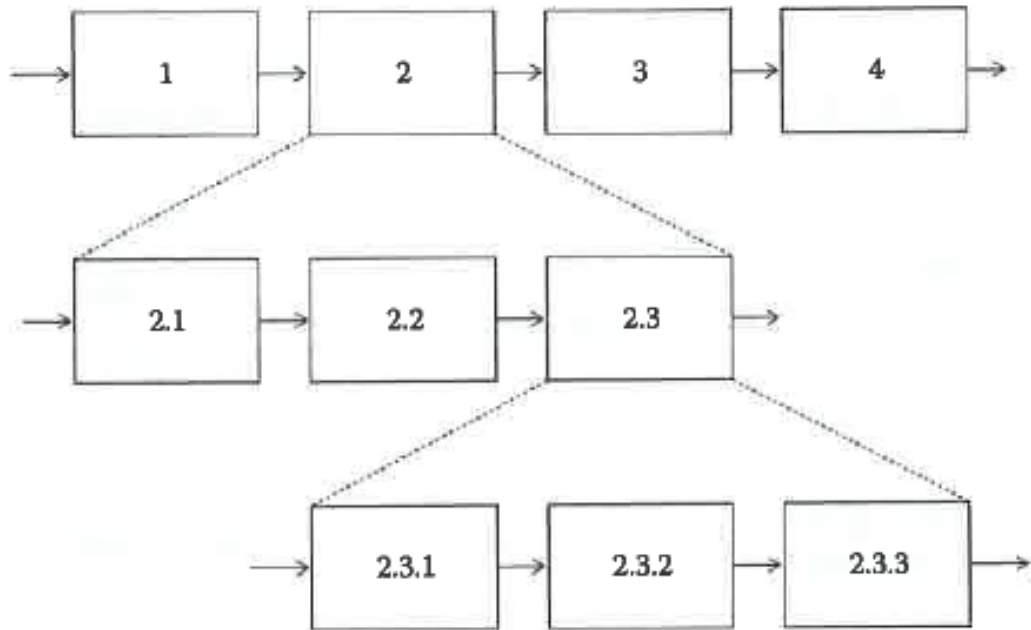
Teollisten prosessien tehokkuusnäkökulmasta muutosprosessin tulee käsitellä tuotetason muutosprojekteja samalla, toistettavalla ja ennakoitavalla tavalla jatkuvana virtana. Prosessin herätteet ja syötteet huolehtivat kuormitusasteesta: usealle osastolle kohdistuvana prosessin resurssit tulevat prosessin ulkopuolelta, eikä toiminnan skaalautuminen lyhyellä aikavälin vaihtelun kautta tule olemaan ongelma. Pitkällä aikavälillä niin tietohallinnon automaatio kuin henkilöstöresurssitkin muuttuvat ydintoimintojen muutosten mukana.

Prosessille tulee määritellä tavoitetila, nk. valmis-status, joka päättää jokaisen yksittäisen tuotemuutosprojektin. Tämä edellyttää myös yksittäisten projektien aiempaa tarkempaa tulosmäärittelyä, jotta aikataulut, mahdolliset rajoitteet ja kustannusvaikutukset ovat entistä nopeammin selvillä prosessin alkuvaiheissa. Tavoitekuvasta siirrytään siis määrittelyyn eli abstraktio muuntuu käytäntöön ymmärrettävinä ja seurattavina lukuina ja aikatauluina. Toisin sanoen prosessin tulee johtaa projekti aloituksesta loppuun myös muun yrityksen suuntaan selvänä jatkumona, jossa syöte muuntuu tulokseksi ja projekti valmiiksi. Ymmärrettävän prosessin edellytyksenä on myös siihen osallistuvien toimijoiden ymmärrys prosessin vaikuttimista. Organisaation tulee huolehtia, että kaikkien tuotemuutosprosessiin osallistettavien perehdytys syötteisiin, oletettujen lopputulemien yleiseen muotoon sekä keinoihin ja työkaluihin tavoitteiden saavuttamiseksi on riittävän korkealla tasolla. Työryhmän tulee saavuttaa konsensus prosessista hyvissä ajoin, vaikka yksittäisissä tuotemuutoshankkeissa näkemykset eroaisivatkin.



KUVA 10. Kilpikonnakaavio yksittäisen prosessin kuvaamiseksi. (Pojasek, 2017. 133)

Osastokohtaiset rajat ylittävän tiimityöskentelyn muodossa kommunikaation oikea-aikaisuus sekä määrämuotoisuus tulee olla korostettuna. Prosessi jakautuu väistämättä osiin ja osastojen aliprosesseihin sekä ajallisesti mahdollisesti useiden kuukausien jaksolle, joten toiminta ei voi perustua olettamiin tai vaihtelevan tasoiseen viestintään. Prosessin edistymistä ja sisäistä kommunikaatiota tulee myös valvoa, joten prosessille tulee organisaatiossa nimittää process owner, prosessin omistaja, jonka tehtäväkuvaus on valvoa näiden standardien toteutumista ja tukea prosessin onnistumista. Tähän soveltuva henkilö ryhmän sisäiseltä toimenkuvultaan on muutostyöryhmän puheenjohtaja, jolla on kyky ja oikeudet monitoroida prosessin yksityiskohtaistakin edistymistä läpi organisaatorakenteen. Tuotemuutosprosessin aliprosesseista voidaan esimerkkeinä nostaa esiin suunnittelun alla toimivat kuvamuutokset ja -julkaisut, hankintojen kilpailutuskierrokset ja toimittajavalinnat sekä saatavuuskyselyt ja toimitusaikamäärittelyt, tuotannon valmistustapavalinnat ja niiden arviointi sekä viimeistelyn tason ja pintakäsittelyn laatutarkastelut.



KUVA 11. Monitasoisen, hierarkkisen prosessin esimerkkikaavio. (Pojasek, 2017. 134)

4.3.1 Tavoitteiden sekä ryhmän rajaaminen ja tavoitteiden saavuttaminen

Prosessin tulee olla määrämuotoinen, jotta se on ymmärrettävä. Käytännössä tämän edellytyksenä ovat rajaukset niin prosessin työryhmässä kuin tavoitteissaakin. Tavoitteet tulevat tuotteiden kautta ja tarkentuvat prosessin määrittelyvaiheessa. Työryhmän rajaukset tulee tehdä siten, että ryhmän sisällä on edustaja kaikilta tuoteoperatiivisilta osastoilta eli myynnistä, suunnittelusta, valmistuksesta, hankinnoista, kokoonpanosta ja jälkimarkkinoinnista eli huollosta ja varaosatoiminnoista. Näin toimien syötteet tulevat ryhmän arvioitaviksi sekä määrittelyyn riittävän laajoin taustatiedoin peilautuen riittävän laajaan kenttään tuotteen elinkaaren jatkon aikana. Toisaalta tämä mahdollistaa myös arvoa tuottamattomien syötteiden perustellun hylkäämisen muutosprosessista.

Prosessiryhmä tai projektiryhmä tarkasteltaessa yhden tuotteen ainutkertaista muutosta, tulee sitouttaa toimintaan ja luoda ryhmälle työrauha eli johdon myöntämä vapaus toimia parhaaksi näkemällään tavalla saamiensa toimeksiantojen puitteissa. Ryhmän johtamisesta ja sen tarkoitusperistä mainittiin jo luvussa 4.2. Järjestelmätason ollessa puutteellinen, on luotava mahdollisimman johdonmukainen malli, jossa toimijoiden rutiinit ja työtavat ovat lisäarvoa tuottavia vaiheita.

Tämä lisäarvo syntyy vaihekohtaisen kommunikaation aikana jalostuneen tuotemuutostiedon siirtyessä seuraavan vaiheen toimijoille, esimerkiksi suunnittelusta hankintoihin. Systemisen tason ideaalimalleissa yrityksen tulevaisuudessa prosessia voidaan siirtää passiivisen ja automatisoidun viestinnän piiriin erilaisin verkkosovelluksin, kuten yrityksen intranetin lisäosien kautta. Näin toimien prosessin edetessä voitaisiin tiedon siirtymistä määritellyssä muodossa tehostaa toimijoiden välillä ja helpommin laajentaa jakelua yrityksen verkostossa niin haluttaessa. Prosessin määrittelyssä on siis merkitsevää myös avoimuus teknisten ratkaisujen suhteen. Tarkoitus on myöhemmin mahdollistaa oppivan ja kehittyvän organisaation mallin kehittyminen myös osaamisen johtamisen tietoteknisten apuvälineiden kautta.

Kommunikaation rajapintojen ja vaihekohtaisten sisältöjen määrittely on oleellista prosessin toistettavuuden sekä toimintavarmuuden kannalta. Prosessin sisällä tapahtuvan viestinnän on tarkoituksenmukaista tapahtua ryhmän jäsenten välillä, jotka vastaavat vuorostaan omien osastojensa sisällä tapahtuvasta liitännäisestä ja tarpeellisesta viestinnästä. Näin prosessin kommunikatiiviset velvollisuudet pysyvät rajattuina ja mahdollisimman vähän prosessin ydintoiminnalle häiriöitä aiheuttavina tekijöinä. Yrityksen sisäisestä viestinnästä muutosprosessissa olevista tuotemuutoksista vastaa työryhmän puheenjohtaja, joka pitää prosessin omistajana valvontavastuuta prosessissa, kuten aiemmin mainittua. Prosessin omistajan vastuulla on myös projektin dokumentaatio sekä saavutettujen tavoitteiden kautta tapahtuvat projektien valmiskirjaukset ja palautekeskustelut ryhmän sisällä.

4.3.2 Muutoksen jälkihoito ja jäljitettävyys taaksepäin

Prosessin arviointia, prosessievaluaatiota, tulee kyetä suorittamaan ja suorittaa tasaisin väliajoin. Vakiomuotoisen prosessin toimintatapa-arviointi on perusteltua jo muutosprosessin määrittelyprosessin lähtökohdista: psykologinen turvallisuus syntyy helposti muuttumattomuudesta ja rutiineista, mutta tämän haittapuolena mahdollisen muutosvastarinnan syntyminen – myös itse tuotemuutosprosessiin. Toimijoiden psykologinen turvallisuus tulee rakentaa avoimelle kommunikaatiolle sekä työryhmän selvälle missiolle organisaation strategisia valintoja tukevana toimijana.

Tuotemuutosprosessi on itsessään keskeytymätön ja jatkuva, koska oletuksena tuoteuudistusten määrä on markkinataloudessa toimittaessa ääretön, jos ei huomioida vallitsevia epävarmuustekijöitä. Yksittäinen muutos tulee kuitenkin kirjata riittävällä tarkkuudella, jotta muutosten perusteet ovat jälkikäteen tarkasteltavissa kriittisen ajattelun kautta. Näin voidaan arvioida sekä prosessin onnistumista, mutta myös oppia, mikäli tuotemuutoksia on yleisellä tasolla syytä pohtia syöte-tasolta asti uudestaan. Tällainen tarve voi syntyä esimerkiksi tilanteessa, jossa koneen alikokoonpanoihin syntyisi piilevä ominaisuus, joka ei ilmene muutoksen määrittelyvaiheessa, mutta palautuu käsittelyyn asiakaspalautteen kautta. Myynnin ja markkinoinnin perspektiivistä puolestaan muutosten perusteiden tarkastelu helpottuu organisaation toimintojen ollessa hajautuneina, mutta muutostiedon ollessa saatavilla.

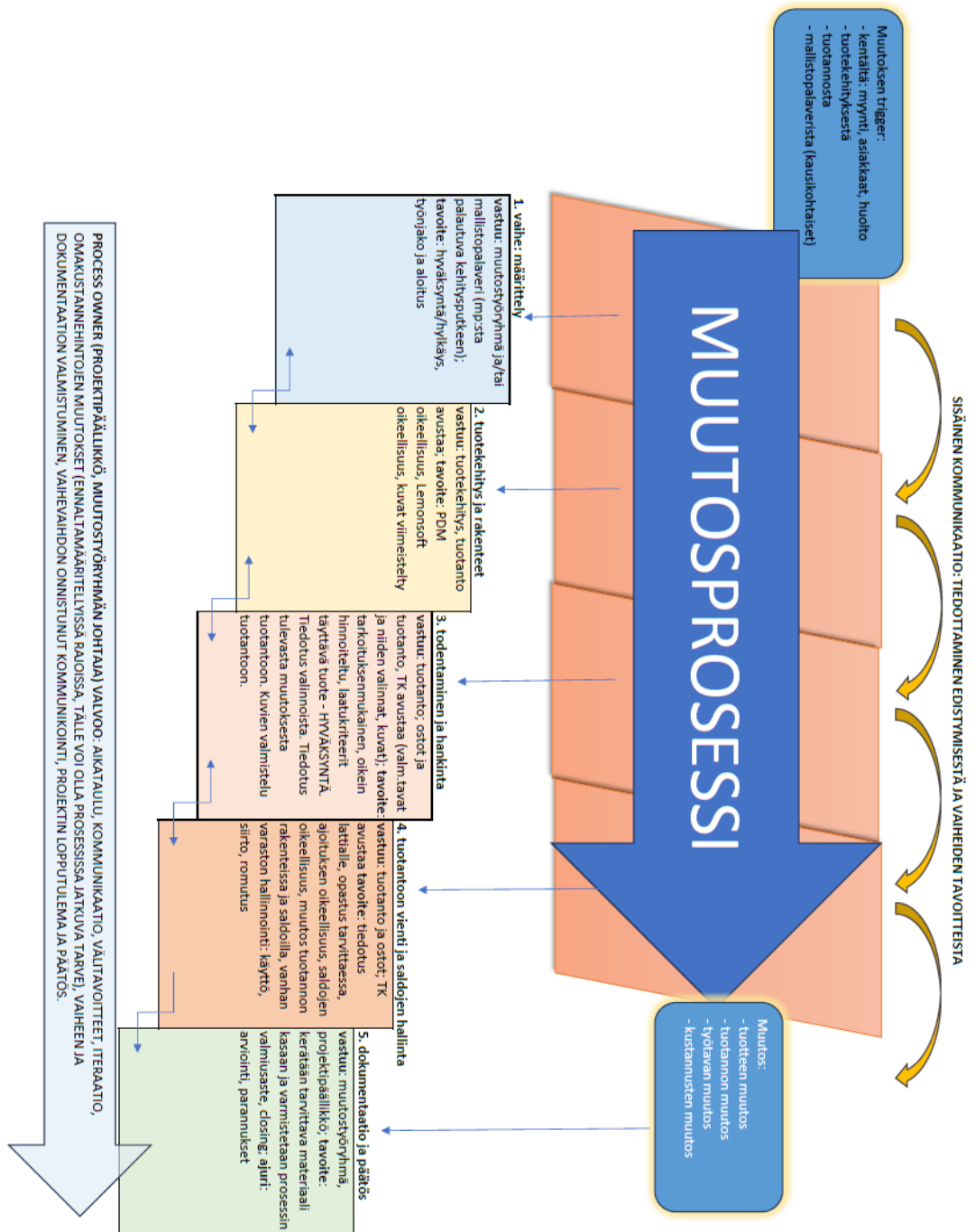
4.4 Muutosprosessin toistettavuus ja itseohjautuvuus

Dometalissa on ymmärretty resurssien rajallisuus, joten muutosprosessin määrittelyssä painotettiin myös resurssitehokkuutta ja muutostyöryhmän vapautta määrittellä omia toimintatapojaan aliprosessien osalta. Ylhäältä johdetulla toimintamallilla ei todettu olevan elinmahdollisuuksia aktiivisen toiminnan leimaamassa kasvuyrityksessä, jossa kannustetaan kehittymään myös yksittäisiä toimijoita.

Oleelliseksi seikaksi yrityksen laajan organisaation kannalta todettiin prosessin ymmärrettävyys: aiempien prosessimääritelmien perspektiivin jäädessä etäiseksi, todettiin vaihejaon sekä yli osastorajojen toimivan muutostyöryhmän yrityksen sisäisen tunnettuuden parantaminen merkitykselliseksi. Puuttuvien intranet-ratkaisujen johdosta prosessin toiminnan seuraaminen yksittäisten tuotemuutosten kohdalla on vaivalloista, kyettiin käytössä olevien tiedotuskanavien kautta luomaan malli, jossa luodaan muulle organisaatiolle ymmärrys prosessista olevissa muutoksista ja niiden karkeasta aikataulusta.

4.4.1 Ratkaisumallin valinta ja olosuhteiden vaikutus: epätäydellisyiden sietäminen

Dometalin tuotemuutosten muutosprosessi koostettiin seuraavaan muotoon kaiken merkityksellisen ja saatavilla olleen tiedon pohjalta yrityksen tarpeisiin.



KUVA 12. Tuotetason muutoshallinnan prosessikuvaus.

Määritelty muutosprosessi määrittää syötteiden valintaperusteita ja priorisointia, muutoksille asetettavien tavoitteiden määrittelyä, muutosprosessin eri vaiheita ja näiden toimintaedellytyksiä sekä vaatimuksia informaation määrästä, laadusta ja välittymisestä. Painotus prosessissa on kommunikaatiossa niin ulkoa prosessiin kuin prosessissakin. Muutosprosessin käynnistävän syötteen laadulliset vaatimukset ja sen ulkoisista lähtökohdista määritellyt tavoitteet tulee olla kirjattuina riittäväällä tarkkuudella, jotta muutosprosessi eli muutostyöryhmän toiminta voi käynnistyä valitun muutoksen kontekstissa.

Prosessin sisäisen kommunikaation laatuun on määrittelyn mukaisesti panostettava, jotta prosessin sisäisessä vaihevaihdossa syntyy selvä signaali prosessin painopisteen vaihtumisesta seuraavaan vaiheeseen. Esimerkkinä siirtymän vaiheesta 1. vaiheeseen 2. tulee tapahtua syötteen valintavaiheen ja priorisoinnin sekä prosessin aikataulutuksen ja tavoitteen ollessa määriteltyinä ja yleisesti hyväksytyinä. Tällä mallilla pyritään vähentämään tarpeetonta iteraatiota, joka syntyi puutteellisista tiedoista prosessin edetessä toimijalta ja osastolta toiselle vaihevaihdossa. Vaiheessa jalostuneen tiedon on siis vastattava niin käsiteltävän muutoksen tavoitteita kuin prosessin sisäisiä laadullisia vaatimuksia vaiheesta toiseen siirtyvän tiedon täydellisyydestä.

Painoarvoa on myös seikalla, että prosessissa kohdattujen haasteiden tulee edelleen synnyttää iteraatiokierto ja kahdensuuntaista informatiivirtaa, jotta asetettujen tavoitteiden laatu ja tehtävien valintojen vaikutukset taloudellisiin seikkoihin voidaan varmistaa prosessin aikana. Esimerkkinä tällainen tilanne saattaa syntyä vaiheiden 2. ja 3. aikana havaittaessa valitun teknisen ratkaisun nostavan muutoksen tuoterakenteeseen aiheutuvan omakustannehinnan nousun prosessissa määritellyn ylärajan yli. Iteraatiokierron tulee siis syntyä prosessissa ilmenevien seikkojen, ei itse prosessin laadullisen poikkeaman johdosta.

Prosessin sisäisessä viestinnässä yksinkertaistettuna ohjeena on vaatimus valmistuvan vaiheen tietojen laadusta ja muodosta siten, että seuraava vaihe voi käynnistää aliprozessinsa vastaanottamansa tiedon perusteiden ilman muutosprosessissa tapahtuvia häiriöitä. Tällä on merkitystä jatkuvan prosessin tehokkuu-

delle ja toisaalta kommunikaatio sekä edistyvät kehityshankkeet toimivat muutostyöryhmän olemassaolon edellytyksinä: toiminnan on oltava tavoitteellista ja lisäarvoa tuottavaa, ei puuhastelua.

Muutosprosessi mahdollistaa määritellyssä muodossa prosessinhallinnan sekä aktiivisen seurannan. Hankinnan ja tuotannon osalta varastonhallintaa sekä tuotemuutosten jalkauttamista pystytään arvioimaan jo prosessin aikana. Tällä on suora, positiivinen taloudellinen vaikutus yrityksen liiketoiminnan tuloksellisuudessa hukan vähentyessä. Myös strategisena valintana suunnitellut lean-projektit voidaan tulevaisuudessa suorittaa ajallisesti tehokkaammin laadukkaan prosessin pohjalta. Tuotekehitysosaston eli suunnittelun työkuorman hallinta tehostuu tuotemuutoshankkeiden edetessä resurssipohjaisesti putkessa: karkeaa aikataulumäärittelyä kyetään luomaan ja kommunikoimaan myös organisaation sisällä ilman, että toimintaa pitäisi jatkuvasti ajoittaa uudelleen.

Aiemmasta poiketen yksittäiselle tuotemuutosprosessille määritellään loppuvaihe, ymmärrettävä ja yksimuotoinen muutosdokumentaatio rekisteröimään saavutuksia. Taustalla on myös prosessin kehittäminen toistuvana ryhmäpalautteen kautta: jatkuvan parantamisen sekä oppivan organisaation periaatteet eivät toteudu, saati prosessi kehity, jos muutostyöryhmä ei kykene kriittiseen ajatteluun oman toimintansa osalta.

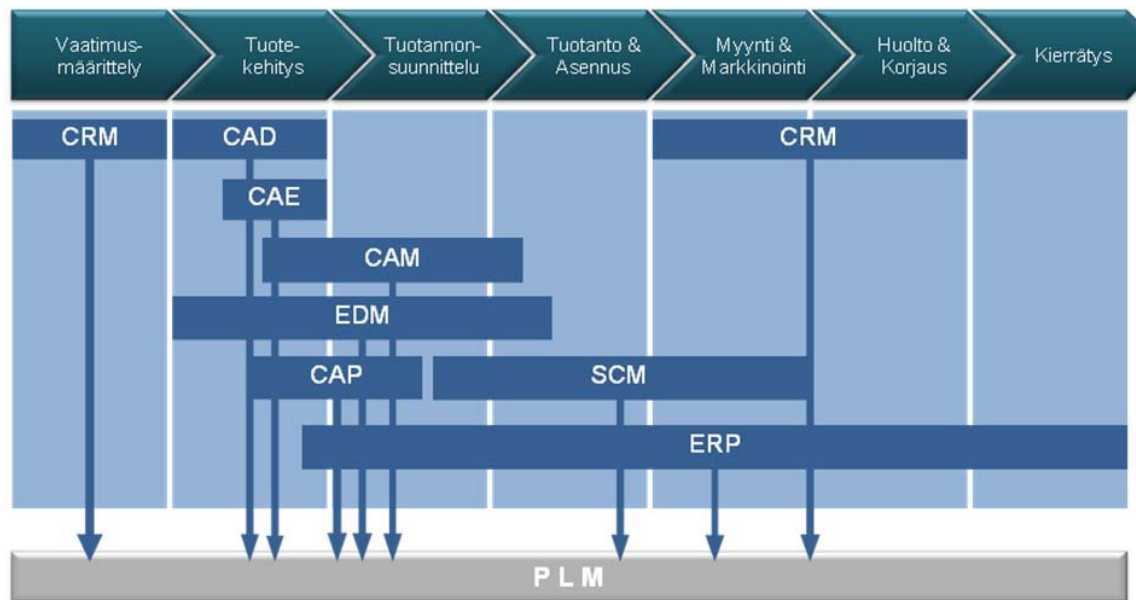
Dometalin tuotetason muutosten prosessimäärittely ohjaa toimintaa, mutta yrityksen toimintaympäristön sekä markkinoiden vaatimukset asettavat kuitenkin edelleen vaatimuksia, joihin rajallisten resurssien kautta ei välttämättä voida täydellisesti vastata. Dometalilla organisaationa sekä sen osilla kuten muutostyöryhmällä tulee olla resilienssiä sietää prosessin ja sen tulosten epätäydellisyyttä. Aikataululliset vaateet mm. kausi- ja vuosimallikohtaisesti voivat aiheuttaa tarpeen myöhästyttää tiettyjä muutoksia, mutta tämän tyyppisiä seikkoja on perusteluihin arvioitavia tapauskohtaisesti. Oleellista epätäydellisyyden ja ulkoisen paineen yhteisvaikutuksen sietämisessä on suunnitelmallinen toiminta, jolla muutoksia hallitaan. Määritelty prosessi luo edelleen pohjan halutun muutoksen käsitteilylle: tulee vain määritellä kausikohtaiset joustot laajemman perspektiivin eli Dometalin organisaation priorisoinnin, asiakkaiden prioriteettien ja koneiden elinkaaren vaiheen kautta.

5 POHDINTA

Muutostenhallintaprosessin määrittelytarpeen taustalla oli tehottomuus niin tavoitteiden saavuttamisessa säädylisessä aikaikkunassa kuin toistuvat haasteet muutosten jalkauttamisessa. Negatiivisia vaikutuksia oli vaikea mitata, mutta läpi organisaation oli tiedostettu, että prosessin tehottomuus aiheuttaa väistämättä kustannuksia ja kilpailukyvyn heikkenemistä muutosprosessin kestäessä liian pitkään yksinkertaistenkin tuoteparannusten kohdalla. Filosofisena pitkän aikavälin tavoitteena määrittelytyöllä oli tulevan lean-projektin edesauttaminen ja jatkuvan virtauksen mahdollistuminen.

Opinnäytetyön tavoitteet saavutettiin ja oppimisprosessi tuotti uusia näkökulmia niin kirjoittajalle kuin muutostyöryhmän toimintaedellytyksille omassa ympäristössään. Organisaatiossa työ on kuitenkin edelleen kesken: kulttuurimuutokset osastorajat ylittävässä toiminnassa yhdistettyinä uusiin toimintamalleihin eivät ole yön yli tuotavissa organisaatioon. Vähimmäisvaatimuksena tuotetason muutosprosessin tehokkuuden saavuttamiselle on muutostyöryhmän selvä viestintä ja yhteinen tahtotila tavoitteiden saavuttamiseen: niin kutsutulle vapaamatkustamiselle ei ole tilaa resurssiniukassa toiminnassa.

Tulevaisuuden osalta on todettava, että tietojärjestelmien sidonnaisuuden tarve ja mahdollisuudet tulee kartoittaa tarkasti. Puuttuvat passiiviset tiedotuskanavat sekä verkkopalvelut yhdistettynä PDM-järjestelmän puutteeseen luo tuotehallinnalle kestävyysvajeen nimikerekisterin kasvaessa jatkuvasti. Versiohallinta, jälki-markkinoinnin tarpeet ja kasvava tuotanto haastavat ERP:n ominaisuudet jo nyt, eikä ole perusteltua rajoittaa kasvua tietoteknisten ratkaisujen ollessa riittämättömiä tuotteiden elinkaaren kattavaan tuotetiedonhallintaan. Muutosta tulee johtaa määrätietoisesti ja luoda kasvulle kestävät edellytykset.



KUVA 13. Tuotteen elinkaareen liittyvät tietojärjestelmät. (Ahola ym. 2011. 45)

Dometal on asettanut kasvulleen ja toiminnan sekä tuotteiden laadulle realistiset ja toteuttamiskelpoiset tavoitteet. Tuotevalikoiman modulaarisuus laajenee ja vastaa jatkossa entistä paremmin markkinoiden tarpeisiin, tuotannon tehokkuus on kasvussa. Tehtävät valinnat mm. tietojärjestelmien ja tietohallinnollisen kokonaisuuden kehityksen johtamisperiaatteiden osalta hallinnollisia seikkoja, joiden vaikutukset kokonaisuuteen ovat positiivisia koettaessa muutos haasteena, eikä uhkana. Menestyminen organisaationa edellyttää jatkossakin sitoutumista prosesseihin ja niiden laadullisiin tavoitteisiin.

LÄHTEET

Ahola, J., Hovila, J., Karhunen, E., Nevala, K., Schäfer, T., Nevala, T. 2011. Moniteknisen piensarjatuotteen digitaalinen tuoteprosessi. Helsinki: VTT. Sähköinen versio saatavilla: <http://www.vtt.fi/publications/index.jsp>

Armstrong, Stephen C. 2001. Engineering and Product Development Management: The Holistic Approach. Cambridge: Cambridge University Press.

Basu, Ron. 2009. Implementing Six Sigma and Lean – A practical Guide to Tools and Techniques. Oxford: Butterworth-Heinemann.

Browne, J., Harhen, J., Shivnan J. 1996. Production Management Systems – An Integrated Perspective. Singapore: Addison-Wesley Publishers Ltd.

Eriksson B. & Strandhammar D. 2021. Tukholma: Ekerlids Förlag

Grieves, Michael. 2006. Product Lifecycle Management. New York: McGraw-Hill.

Iakymenko, Natalia, Romsdal, Anita, Erlend, Alfnes, Semini, Marco & Strandhagen, Jan Ola. 2020. Status of engineering change management in the engineer-to-order production environment: insights from a multiple case study. International Journal of Production Research, 58:15, 4506-4528, DOI: 10.1080/00207543.2020.1759836

Mäntyneva, Mikko. 2016. Hallittu projekti. Viro: Printon. Sähköinen versio. [https://kauppakamaritieto-fi.libproxy.tuni.fi/ammattikirjasto/teos/hallittu-projekti-2016#kohta:Hallittu\(\(20\)projekti](https://kauppakamaritieto-fi.libproxy.tuni.fi/ammattikirjasto/teos/hallittu-projekti-2016#kohta:Hallittu((20)projekti)

Niemann, J., Tickiewitch, S. & Westämper E. 2009. Design of Sustainable Product Life Cycles. Heidelberg: Springer-Verlag.

Salomäki, Rauno. 1999. Suorituskykyiset prosessit – hyödynnä SPC. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy

Wright, C. L. & Schacht, N. R. (1996). Where the rubber meets the product development road: institutionalizing project management in IBM's development community. PM Network. <https://www.pmi.org/learning/library/institutionalizing-project-management-development-community-4802>

LIITTEET

Liite 1. Prosessimäärittelyn työnaikainen vaatimusluettelo

KOMMUNIKAATIO VAIHEIDEN RAJAPINNOISSA

1. Selvä signaali edellisen vaiheen valmistumisesta: myös kirjaus --> käynnistää seuraavan vaiheen --> aikataulutus
2. Mitä on tehty ja mitä on hyvä huomioida: tulokset ja mahdolliset epävarmuustekijät (mahdollinen myöhempi arviointi, tiedonjako)
3. Täytetään vaihemerkintä prosessikaavioon ("valmis dd.mm.yyyy + nimikirjaimet" tai vastaava)
4. Annetaan arvio alkavan vaiheen aikataulusta: tarvittaessa jaetaan prosessia esim. toimitusaikakyselyiden nopeuttamiseksi
5. Huolehditaan, että tieto saavuttaa kaikki osapuolet.

OLEELLISET TEKIJÄT ONNISTUNEESSA PROSESSISSA: CHECK LIST

1. selvä ja oikea-aikainen kommunikaatio prosessin sisällä
2. prosessin eteneminen tai iteraatio: ei seisahtumista
ongelmanratkaisukyky ja tiedottaminen haasteista
ymmärrys vaiheen tuloksen ja seuraavan vaiheen syötteen yhteydestä
3. prosessin vaiheista tiedottaminen ulos
4. resilienssi: toimijoiden ja prosessin kyky sietää epätäydellisyyttä ja iteraatioita
5. sitoutuminen tavoitteisiin "top down"

MITÄ TAPAHTUU PROSESSISSA

- määrittele vaiheen tavoitteesta input seuraavaan vaiheeseen
mitä tietoa jaetaan
- miten prosessin omistaja saa tiedon prosessissa tapahtuvista muutoksista
ryhmän ymmärrettävä kommunikaation tarve

MITEN SEURANTA JA DOKUMENTAATIO PYSYVÄT YKSINKERTAISINA

- aikataulutuksen kriteerit yksiselitteisiksi
- aikataulutus on sitova

MITEN PROSESSIA VOI SEURATA JA JÄLJIITTÄÄ NOLLATASOLTA

- värikoodaus työlistään
- välilehdille aina käynnistetyt

MITEN PROSESSI PÄÄTETÄÄN

- ja miten siitä tiedotetaan
- mikä on dokumentoitu tuotos
- miten prosessissa havaitut kehityskohteet viedään käytäntöön

MITÄ ONNISTUNUT JA TOISTETTAVA PROSESSI EDELLYTTÄÄ ORGANISAATIOILTA: IT JA MUUTOSYHMÄN ASEMA

- PDM-järjestelmä edesauttaa prosessia, myös muita hyötyjä
- Sharepoint mahdollistaa tehokkaamman projektiseurannan
- toimivaltainen asema organisaatiohierarkiassa lyhentää prosessin aloitusta ja vähentää iteraatioita