



# **Tuotekehitysprosessin kehittäminen keskisuureen metallialan yritykseen**

Arttu Manninen

Opinnäytetyö, ylempi AMK

Maaliskuu 2023

Teknologia liiketoiminnan johtaminen

**Arttu Manninen**

## **Tuotekehitysprosessin luominen keskisuureen metallialan yritykseen**

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. maaliskuu 2023, 93 sivua.

Teknologia liiketoiminnan johtamisen tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö, ylempi AMK.

Julkaisun kieli: suomi

Julkaisulupa avoimessa verkossa: kyllä

### **Tiivistelmä**

Saurus Oy on jo useamman vuoden ajan kehittänyt toimintaansa prosesseja parantamalla. Nyt kehityksen kohteeksi valittiin tuotekehitys. Yrityksen tuotekehitystoimintaa ovat tähän mennessä vaivanneet muun muassa hitaus ja yhteisten tavoitteiden asettamisen vaikeus. Suurimmaksi selittäväksi tekijäksi on todettu tuotekehitysprosessin puute. Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää millaista tuotekehitystoimintaa yrityksessä on ja mitkä ovat sen hyvät ja huonot puolet. Lisäksi tehtyjen havaintojen perusteella oli tarkoitus luoda yrityksen käyttöön räätälöity tuotekehitysprosessi hyödyntäen vaiheportti-prosessimallia. Opinnäytetyössä ei siis pyritä luomaan alalle uutta tietoa, vaan kyseessä on esimerkki yksittäisen yrityksen toiminnan kehittämisestä.

Opinnäytetyö toteutettiin tapaustutkimuksena laadullisen tutkimuksen menetelmin. Aineistona käytettiin sekä yrityksen sisäisiä dokumentteja että työntekijöiden haastatteluita. Ensin tutkittiin nykytilaa hyödyntäen kirjallista aineistoa ja teemahaastattelua. Sitten hyödynnettiin avointa ryhmähaastattelua tutkittaessa millaisia tarpeita ja toiveita yrityksen eri osastojen näkökulmista tuotekehitysprosessiin liittyy.

Opinnäytetyön tuloksina saatiin hyvä yleiskuva yrityksen johdon näkemyksistä tuotekehitykseen sekä tuotekehityksen arjesta. Yrityksen johto ymmärtää tuotekehityksen tärkeyden ja pyrkii käyttämään sitä työvälineenä kasvun saavuttamiseksi. Tuotekehityksen niukat voimavarat havaittiin merkittävimmäksi kehitystyötä rajoittavaksi tekijäksi. Lisäksi havaittiin, että kehitysprojektien alussa tavoitteiden määrittely jää yleensä puutteelliseksi, mikä aiheuttaa viivästyksiä ja epäselvyyksiä myöhemmissä vaiheissa. Toinen merkittävä havainto oli, että kehitysprojektit etenevät osasto kerrallaan, jolloin onnistumisen kannalta tärkeä yhteistyö jää vähiin. Yrityksen ammattitaitoinen henkilökunta koettiin välttämättömäksi tuotekehityksen kannalta.

Tehtyjen havaintojen perusteella onnistuttiin luomaan tuotekehitysprosessi, joka vastaa esille nousseisiin ongelmiin. Kehitettyä prosessia ei käytetty opinnäytetyön aikana, joten sen käytännön vaikutukset selviävät vasta kun prosessi on todellisuudessa otettu käyttöön. Prosessi on kuitenkin rakennettu niin, että se ohjaa osastojen väliseen yhteistyöhön ja aiemmin tekemättä jääneet alkuvaiheen määrittelyt tulevat tehdyksi.

### **Avainsanat (asiasanat)**

Tuotekehitys, Vaiheportti-malli ja tuotekehitysprosessi

### **Muut tiedot (salassa pidettävät liitteet)**

Ei salassa pidettäviä liitteitä

**Arttu Manninen**

**Creating a product development process in a medium-sized metal industry company**

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, March 2023, 93 pages.

Degree Program in High-Technology Business Management. Master's thesis.

Permission for open access publication: Yes

Language of publication: Finnish

**Abstract**

Saurus Oy has been developing its operations by improving processes for several years. Now product development was chosen as the target of development. So far, the company's product development activities have been plagued by, for example, slowness and the difficulty of setting common goals. The lack of a product development process has been found to be the biggest reason. The purpose of the thesis was to find out what product development is like in the company and what are its pros and cons. In addition, based on the observations made, it was intended to create a product development process tailored to the company's use, utilizing the stage-gate process model. The thesis, therefore, does not aim to create new knowledge for the field but is an example of one company developing its processes.

The thesis was carried out as a case study using qualitative research methods. The material used was both the company's internal documents and employee interviews. First, the current state was investigated using literary material and a theme interview. Then a group interview was used to investigate what kind of needs and wishes were related to the product development process from the perspectives of the different departments of the company.

The results of the thesis provided a good overview of the company's management's views on product development and the everyday life of product development. The company's management understands the importance of product development and tries to use it as a tool to achieve growth. The low resources of product development were found to be the most significant factor limiting development work. Also, it was found that at the beginning of development projects, the definition of goals is usually incomplete, which causes delays and ambiguities in later stages. Another significant observation was that development projects move from one department to another, so they are lacking the cooperation that is important for success. However, the company's professional staff was identified as essential for product development.

Based on the observations made, it was possible to create a product development process that responds to the problems that arose. The developed process was not used during the thesis, so its practical effects will become clear only when the process is used. However, the process is made so that it leads to cooperation between the departments and, that the previously unimplemented definitions of the initial phase would be done.

**Keywords/tags (subjects)**

Product development, Stage-gate model, and product development process

**Miscellaneous (Confidential information)**

No confidential information

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>3</b>
1.1	Työn tausta ja tavoitteet .....	3
1.2	Toimeksiantajan esittely .....	4
<b>2</b>	<b>Prosessi .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Tuotekehitysprosessi .....</b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>Tuotekehitystoiminta .....</b>	<b>8</b>
4.1	Tuotekehityksen johtaminen .....	8
4.1.1	Prosessi vai projekteja .....	8
4.1.2	Tuotekehityksen työryhmä .....	10
4.1.3	Työnjohtaminen tuotekehityksessä .....	13
4.1.4	Kehitysprojektin työkaluja .....	17
4.2	Tuotestrategia .....	19
4.3	Voimavarat ja olennaiseen keskittyminen .....	21
4.4	Tuotekehityksen prosessi .....	22
<b>5</b>	<b>Vaiheportti-malli .....</b>	<b>25</b>
5.1	Vaihe ja portti .....	27
5.2	Prosessin kulku .....	30
5.3	Tiivistetty prosessi .....	37
5.4	Mallin edut ja haitat .....	39
<b>6</b>	<b>Tutkimusmenetelmät ja -aineistot .....</b>	<b>41</b>
6.1	Tutkimusote ja tutkimusmenetelmä .....	41
6.2	Kirjalliset aineistot .....	43
6.3	Haastattelut .....	44
6.3.1	Teemahaastattelu .....	45
6.3.2	Ryhmähaastattelu .....	46
<b>7</b>	<b>Työn suoritus .....</b>	<b>47</b>
<b>8</b>	<b>Tuotekehityksen nykytila .....</b>	<b>51</b>
<b>9</b>	<b>Uusi tuotekehitysprosessi .....</b>	<b>58</b>
<b>10</b>	<b>Pohdinta .....</b>	<b>66</b>
	<b>Lähteet .....</b>	<b>70</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>73</b>
	Liite 1. Nykytilan teemahaastattelun kysymykset .....	73
	Liite 2. Uuden prosessin ryhmähaastattelun kysymykset .....	75

Liite 3. Uusi tuotekehitysprosessi .....	76
Liite 4. Tuotekehityksen johtamisen työkalu .....	86
Liite 5. Tuotteen vaatimuslistan malli .....	89
Liite 6. Painotettu pistearviotaulukko ideoiden vertailuun .....	90

## Kuviot

Kuvio 1. Prosessin määritelmä .....	5
Kuvio 2. Prosessikaavion periaate.....	6
Kuvio 3. Tuotekehitystoiminnan perusedellytykset .....	8
Kuvio 4. Tuotteen olemus .....	11
Kuvio 5. Osastojen välinen yhteistyö .....	12
Kuvio 6. Monialainen tuotekehitysryhmä.....	14
Kuvio 7. Etupohjainen johtaminen .....	17
Kuvio 8. Tuotekehityksen käynnistymisen ehdot .....	22
Kuvio 9. Tuotekehitysprosessin kulku.....	24
Kuvio 10. Vaiheistettu ja vaiheistamaton tuotekehitysprosessi.....	26
Kuvio 11. Vaiheen sisältö .....	27
Kuvio 12. Portin rakenne.....	28
Kuvio 13. Vaiheportti-prosessin kulku .....	31
Kuvio 14. Ideoiden hallintajärjestelmä .....	32
Kuvio 15. Erilajiset prosessit .....	38
Kuvio 16. Tuotekehityksen nykyinen vaiheistus .....	56

## Taulukot

Taulukko 1. Erilaistettujen tuotekehitysprosessit .....	10
Taulukko 2. Tuotekehityksessä tarvittavia erikoisaloja .....	13
Taulukko 3. Tehtävän kuvaus.....	18
Taulukko 4. Ohje tarvelauseiden muodostamiseen .....	19
Taulukko 5. Päätösvaihtoehdot portilla.....	29
Taulukko 6. Eripituiset vaiheportti-prosessit.....	38
Taulukko 7. Osastojen kannalta tärkeitä asioita tuotekehityksessä.....	58

# 1 Johdanto

## 1.1 Työn tausta ja tavoitteet

Kilpailu maailman markkinoilla kiristyy kaiken aikaa. Erityisesti valmistavassa teollisuudessa viimeisimmät kilpailua edelleen kiristävät tekijät ovat koronaviruksen leviämisen aiheuttamat ongelmat. Tyypillisesti ne ilmenevät osien toimitusaikojen pitenemisenä ja raaka-aineiden hintojen nousuna. Jotta yritykset menestyisivät valmistavan teollisuuden markkinoilla, niiden on jatkuvasti kehitettävä toimintaansa. Prosessien kehittäminen on jo jonkin aikaa ollut teollisuusyrityksissä tärkeä keino toiminnan parantamiseksi. Viime aikoina paljolti käytetty strategia on ollut hyödyntää Lean-ajattelua ja karsia arvoa lisäämättömiä työvaiheita. Eikä prosessien kehittäminen ole pelkästään yritysten omaa toimintaa, vaan siitä on myös tehty tutkimuksia. Esimerkiksi Hiltunen (2018) tutki biotuotelaitoksia valmistavan yrityksen tuotekehitysprosessia ja Ylivinkka (2022) tutki hukan minimoimista ERP-järjestelmän käytössä. Prosessien kehittämisessä ei siis ole nykyään kyse enää vain suorasta tuotannon nopeuttamisesta, vaan tavoitteena on parantaa laajemmin koko yrityksen toimintaa.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on aiemminkin panostanut prosessien kehittämiseen, ja hyvien tulosten vuoksi toimintaa jatketaan. Aiemmin on kehitetty hankinnan, suunnittelun ja valmistuksen prosesseja. Nyt kehitystarve on huomattu myös tuotekehityksessä. Tällä hetkellä tuotekehitykseen ei ole määritelty prosessia, vaan erilliset hankkeet etenevät omalla painollaan omaa polkuaan. Kellään ei ole kokonaisvastuuta tuotekehityksestä, vaan pääsääntöisesti suunnittelijat tekevät sitä oman työnsä ohessa. Tämä on havaittu hitaaksi ja epävarmaksi menetelmäksi, koska jotkin hankkeet venyvät liian pitkiksi tai jäävät jopa kokonaan valmistumatta. Toinen merkittävä epävarmuustekijä liittyy vanhan tuotteen korvaamiseen uudella, sillä tieto tuotteen muutoksesta vaikutuksineen ei aina saavuta kaikkia tarvittavia henkilöitä. Tuotekehitysprosessin toivotaan siis vauhdittavan ja selkeyttävän uusien tuotteiden ja tuoteideoiden käsittelyä koko yrityksessä.

Opinnäytetyön tavoitteena oli kuvata tuotekehitystoiminnan nykytilaa yrityksessä sekä tunnistaa sen hyviä ja huonoja puolia. Tuotekehityksen nykytilasta kerättyä tietoa pyrittiin hyödyntämään yrityksen tarpeita vastaavan tuotekehitysprosessin luomisessa. Prosessin kehittämisessä hyödynnettiin vaiheportti-mallia, koska sen perusrakennetta on helppo muokata erilaisiin käyttötarkoituksiin.

sopivaksi. Tavoitteena oli siis luoda prosessi, jota voitaisiin hyödyntää eri laajuisissa kehityshankkeissa, joiden kohteena voi olla pieni tuoteparannus tai kokonaan uuden tuotteen kehittäminen. Lisäksi prosessin toivottiin olevan sellainen, että sitä voitaisiin soveltaa eräänlaisena runkona myös muussa kehitystoiminnassa kuin pelkässä tuotekehityksessä. Opinnäytetyön tavoitteet voidaankin tiivistää seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Mitkä ovat nykyisen tuotekehitystoiminnan hyvät ja huonot puolet?
- Mitkä asiat ovat tärkeitä yrityksen tuotekehityksen kannalta? ja
- Millainen tuotekehitysprosessin tulisi olla?

Opinnäytetyön ulkopuolelle rajattiin kehitetyn prosessin jalkauttaminen yrityksen päivittäiseen toimintaan sekä sen mahdollistavien muutosten tekeminen, koska silloin työstä olisi tullut liian laaja sekä työmäärällisesti että ajallisesti. Prosessien käyttöönotot voivat nimittäin olla varsin pitkäaikaisia tehtäviä, koska ne vaativat laajaa sitoutumista ja asiaan panostamista prosesseja käyttöön ottavalta yritykseltä. Työssä ei myöskään otettu kantaa yrityksen muihin prosesseihin, koska tuotekehitysprosessi on oma selvärajainen kokonaisuutensa.

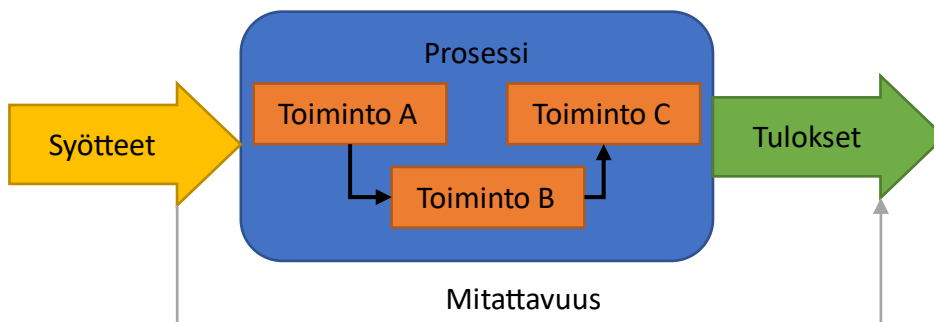
## 1.2 Toimeksiantajan esittely

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Saurus Oy. Yrityksen toimialaa ovat erilaisten palo- ja pelastusalan ajoneuvojen suunnittelu ja valmistus. Yritys on toiminut Säynätsalossa Jyväskylässä vuodesta 1982. (Suomalainen palo- ja pelastusajoneuvojen asiantuntija 2013.) Yritys toimi pitkään nimellä Sammutin Oy, kunnes se vuoden 2017 helmikuussa vaihtoi nimensä Saurus Oy:ksi. Nimen vaihdoksen taustalla oli yrityksen tarkoitus yhtenäistää yrityksen brändiä, koska tuotenimenä Saurus oli alalla jo varsin tunnettu. (Sammutin Oy on nyt Saurus Oy 2017.) Yritys onkin merkittävä tekijä etenkin suomalaisilla markkinoilla, mutta myös ulkomaille on tehty kauppaa jo vuosien ajan. Yritys onkin valmistanut tähän mennessä yli 2000 ajoneuvoa. Yrityksellä on tällä hetkellä sertifioidusti käytössään ISO9001, ISO 14001 ja AQAP 2110 standardit. Nykyisin yritys on osa Nordic Rescue Group -konsernia, johon kuuluu Sauruksen lisäksi myös ruotsalainen pelastusajoneuvoja valmistava Sala Brand. (Suomalainen palo- ja pelastusajoneuvojen asiantuntija 2013.)

Sauruksen liikevaihto vuonna 2021 oli 18,1 M€, josta voittoa kertyi noin 8 %. Samana vuonna yritys työllisti noin 70 henkilöä ja sen omavaraisuusaste oli 44 %. Esimerkiksi henkilökunnan määrällä mitattuna yritys on kasvanut tasaisesti viimeisten vuosien aikana. (Saurus Oy n.d.)

## 2 Prosessi

Sanakirjamääritelmän mukaan prosessilla tarkoitetaan sarjaa erilaisia toimintoja, jotka tehdään jonkin päämäärän saavuttamiseksi (Process 2022). Tarkemmassa määrittelyssä prosessin tulee täyttää kaksi perusvaatimusta. Ensiksi prosessissa pitää olla jonkinlainen joukko tekijöitä, jotka ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Toiseksi prosessilla on oltava tavoite, eli prosessin tekijöiden on pyrittävä samaan päämäärään. Kolmas tekijä, joka on mielekkään prosessin kannalta tärkeä, mutta ei määritelmällisesti välttämätön, on prosessin tuloksen ennalta-arvattavuus. Nimittäin prosessi, jossa syötteistä ei synny ennalta-arvattavaa lopputulosta on varsin hyödytön. Kun tulos on ennalta-arvattava, prosessia voidaan mitata ja siten myös kehittää. Esimerkiksi jalkapallojoukkueen toimintaa voidaan pitää mielekkäänä prosessina, sillä siinä pelaajat ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat keskenään ja pyrkivät ennalta-arvattavaan lopputulokseen eli maalin tekoon. (Gibson, Gibson & Scherer 2007.) Prosessin määritelmää on havainnollistettu kuviossa 1.

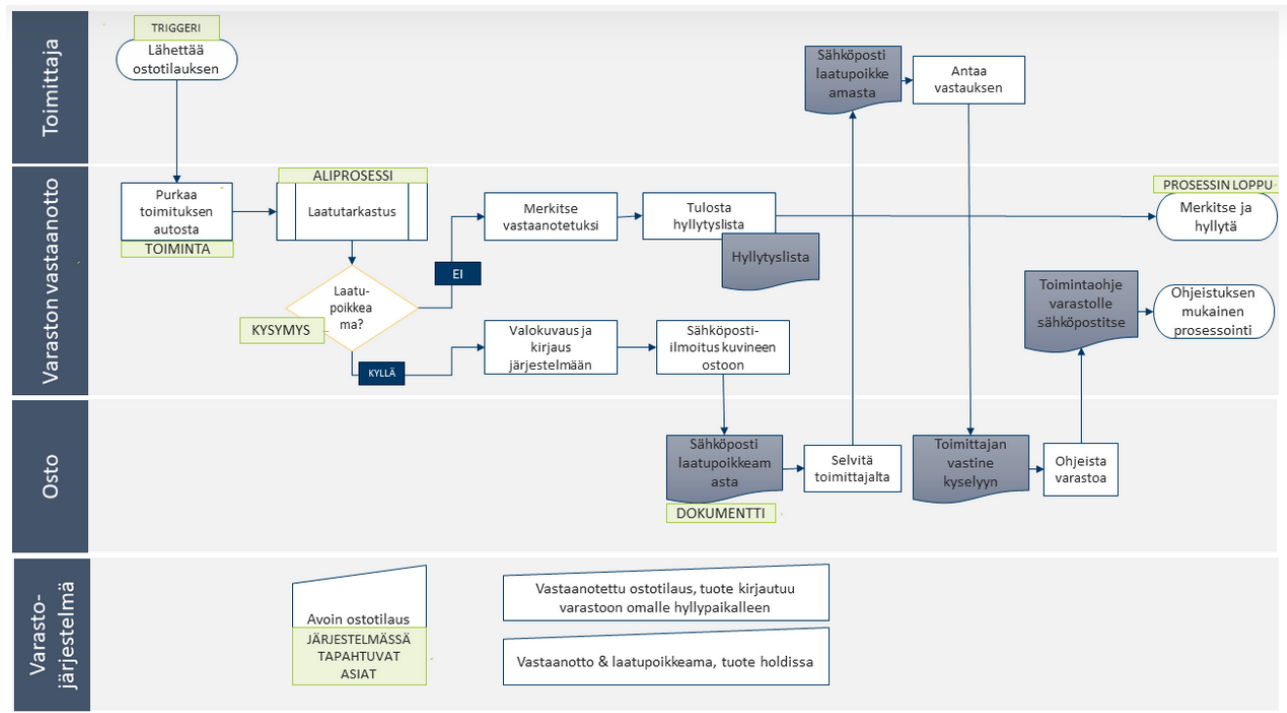


Kuvio 1. Prosessin määritelmä

Myös yritystoiminnassa prosessi määritellään toimintojen sarjana, jolla pyritään saavuttamaan haluttuja tuloksia. Yritystoiminnan tapauksessa nämä lopputulokset ovat lisäarvoa tuottavia. Yrityksissä prosessit ovatkin kerta toisensa jälkeen samanlaisina toistuvia toimintatapoja, joiden laajuus ja vaikutukset yrityksen sisällä tai sen sidosryhmiin vaihtelevat. (Miten ja miksi prosessit kannattaa kuvata? 2020.)



Prosessikaaviolla tarkoitetaan kaaviokuva, joka kertoo mitä vaiheita prosessiin kuuluu ja missä järjestyksessä se etenee. Prosessikaavion tarkoituksena on selvittää prosessin kulku, jotta prosessiin osallistuvat ihmiset osaisivat toimia oikein ja jotta prosessin toiminnasta olisi helppo kertoa ulkopuolisille. Rakenteeltaan prosessikaavio koostuu erilaisia toimintoja kuvaavista muodoista ja niiden suoritusjärjestystä kuvaavista nuolista. (What is a process flowchart and how to use it? 2020.) Prosessikaavion periaatetta on havainnollistettu kuviossa 2.



Kuvio 2. Prosessikaavion periaate (Miten ja miksi prosessit kannattaa kuvata? 2020)

Prosessien kuvaaminen on tärkeää, koska se mahdollistaa prosessien tehokkaamman toiminnan ja paremman johtamisen. Yksinkertaistetusti voikin todeta, että jos prosessia ei ole kuvattu, kukaan ei tiedä mitä tapahtuu. Jos taas ei tiedä mitä tapahtuu, tehokkaalle toiminnalle tai toiminnan johtamiselle ei ole kunnollisia edellytyksiä. Prosessikaavio helpottaa myös prosessin pullonkaulojen etsintää. (Kokkonen 2007.)

### 3 Tuotekehitysprosessi

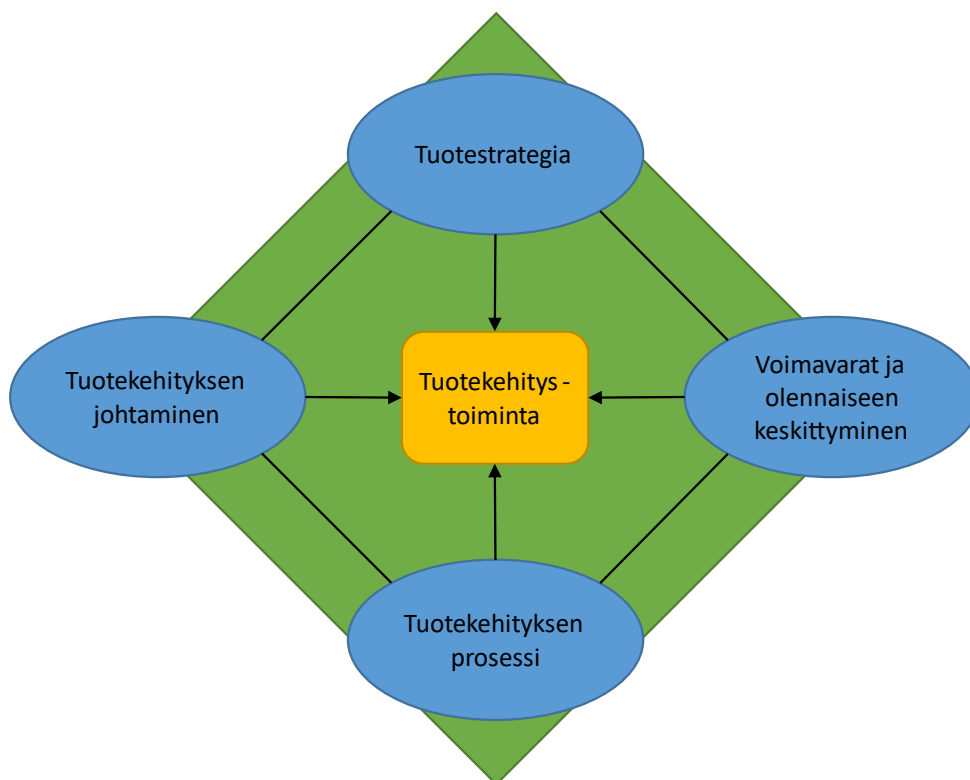
Tuotekehitysprosessilla tarkoitetaan prosessia, jonka avulla luodaan uusia tuotteita, parannellaan jo olemassa olevia tai muokataan olemassa olevia vastaamaan paremmin jonkin uuden markkina-alueen tarpeita (Sutton 2021). Tuotekehitysprosessi on toimintaketju, joka pitää sisällään kaikki vaiheet alustavasta tuoteideasta tuotteen markkinoille saattamiseen. Tyypillisesti tuotekehitysprosessi sisältää ainakin seuraavanlaiset vaiheet. Prosessi alkaa tuotteen ideoinnilla, jota seuraa tuotteen markkinoiden selvittäminen. Seuraavaksi itse tuotteelle tehdään tarkempaa kehitystä ja suunnittelua. Lopuksi selvitetään tuotteen valmistettavuus ja määritetään keinot tuotteen myyntiin ja jakeluun asiakkaille. (What is product development? (Definition and examples) 2020.)

Monimutkaisista vaiheistaan huolimatta onnistuneen tuotekehitysprosessin lopputuloksena saadaan kuitenkin aina tuote, joskin sitä joissain tilanteissa saatetaan kutsua innovaatioksi. Kiristynvä kilpailu globaalissa markkinataloudessa pakottaa yritykset kehittämään tuotevalikoimaansa. Kilpailun tiukkuus on johtanut myös siihen, että uusia tuotteita pyritään salailemaan mahdollisimman pitkään, jotta muut yritykset eivät varastaisi ideaa. Myös uusien tuotteiden markkinoille tulon tahti on kiihtynyt, mikä hankaloittaa pienten yritysten pärjäämistä kilpailussa. (Hietikko 2008, 15.) Koska tuotekehitys on monimutkainen ja laaja-alainen prosessi, sitä ei voi jättää yrityksessä vain yhden osaston suoritettavaksi. Joissain yrityksissä tuotekehitys saatetaan jättää esimerkiksi vain suunnittelun tai laadun tarkkailun hoidettavaksi. Tällöin ero tuotekehityksen ja tuotehallinnan välillä on hämärtynyt. Monimutkaisuutensa vuoksi aito tuotekehitys vaatii kaikkien niiden osastojen osallistumista, jotka jollain tavalla vaikuttavat tuotteeseen sen matkalla ajatuksesta asiakkaalle. (What is product development? 2021.)

Jotta tuotekehitys sujuisi tehokkaasti ja sille asetetut tavoitteet saavutettaisiin, on yrityksissä käytössä erilaisia tuotekehitysprosessimalleja. Tuotekehitystä tekevällä yrityksellä on yleensä kovat odotukset tuotekehityksen tulosten suhteen, joten kehityksen sujuva ja tehokas eteneminen on tärkeää. Kehityksen tuloksena syntyneen tuotteen pitäisi täyttää ja mielellään ylittää sekä asiakkaiden että sijoittajien odotukset. Esimerkkejä yleisesti tunnetuista tuotekehitysprosessimalleista ovat Vaiheportti, Vesiputous, Ketterä kehittäminen, Lean vaiheportti ja Tuplatimantti. (Elmansy 2022.)

## 4 Tuotekehitystoiminta

Yrityksen koosta ja toimialasta riippumatta tuotekehitystoimintaan pätevät tietyt lainalaisuudet. Käytännössä se tarkoittaa, että jokaisen yrityksen on tuotekehitystoiminnassaan huolehdittava neljästä perusedellytyksestä. Nämä perusedellytykset ovat tuotekehityksen johtaminen, tuotestrategia, voimavarat ja olennaiseen keskittyminen sekä tuotekehityksen prosessi. (Cooper 2004, 45–46.) Näiden asioiden suhdetta tuotekehitystoimintaan ja toisiinsa on havainnollistettu kuviossa 3.



Kuvio 3. Tuotekehitystoiminnan perusedellytykset (Cooper 2004, 48, muokattu)

### 4.1 Tuotekehityksen johtaminen

#### 4.1.1 Prosessi vai projekteja

Monesti tuotekehitystoiminta muodostuu yksittäisistä kehitysprojekteista, joita yrityksessä tehdään. Tyypillistä on myös, että kehitysprojekteilla ei ole mitään yhteistä vaan niistä kukin etenee omassa aikataulussaan omanlaistaan reittiä läpi organisaation. Yleensä tällainen toimintatapa mielletään luovaksi ja siksi toimivaksi tuotekehityksen kannalta. Toisaalta tällaiselle toiminnalle on myös tyypillistä, että projektit eivät pysy aikataulussa vaan venyvät liian pitkiksi. Tuotekehitys on

kuitenkin sen verran monimutkainen prosessi, että yrityksen kannalta ei ole hyvä, jos tuotekehityksen kokonaisuutta ei hallita. Juuri kokonaisuuden hallinnan kannalta tuotekehitystoimintaa pitäisikin käsitellä prosessina eikä joukkona yksittäisiä projekteja. Kun tuotekehitystä johdetaan prosessimaisesti, voidaan eri projekteissa toistuvat asiat tehdä tehokkaammin standardoiduilla työvoilla ja siten nopeuttaa yksittäisen projektin etenemistä. Myös toimintaan käytettävien voimavarojen hallinta on helpompaa, kun työllä on selvä vaiheistus. Täten yrityksen toiminnasta on helpompi havaita pullonkauloja sekä välttää tekemästä liian montaa kehitysprojektia yhtä aikaa. (Adler, Mandelbaum, Nguyen & Schwerer 1996, 1—2.)

Prosessimaisella ajattelulla on vuosien saatossa saatu aikaan merkittäviä parannuksia esimerkiksi tuotteiden valmistuksessa. Edellä mainitut hyödyt tuotekehityksen prosessimaisesta toteuttamisesta ovat tuttuja myös valmistuksen kehittämisen puolelta. Näin ollen voidaan todeta tuotekehityksen olevan perusolemukseltaan valmistuksen kaltainen prosessi. Siispä myös tuotekehitystä kannattaa johtaa ja toteuttaa prosessina. (Adler ym. 1996, 1—2.)

Tuotekehitysprosessi voi koostua peräkkäisistä vaiheista tai siinä voidaan kierrättää samoja vaiheita tarkentaen koko ajan vaiheiden tuloksia. Suoraviivaista mallia kutsutaan toisinaan vesiputousmalliksi ja kiertävää spiraalimalliksi. Vuosien saatossa tuotekehitysprosesseja on kehittynyt monista eri peruslähtökohdista, joten prosesseja voidaan luokitella myös tällä perusteella. (Hietikko 2008.) Erityyppisiä tuotekehitysprosesseja ja niiden lähtökohtia on esitetty taulukossa 1.

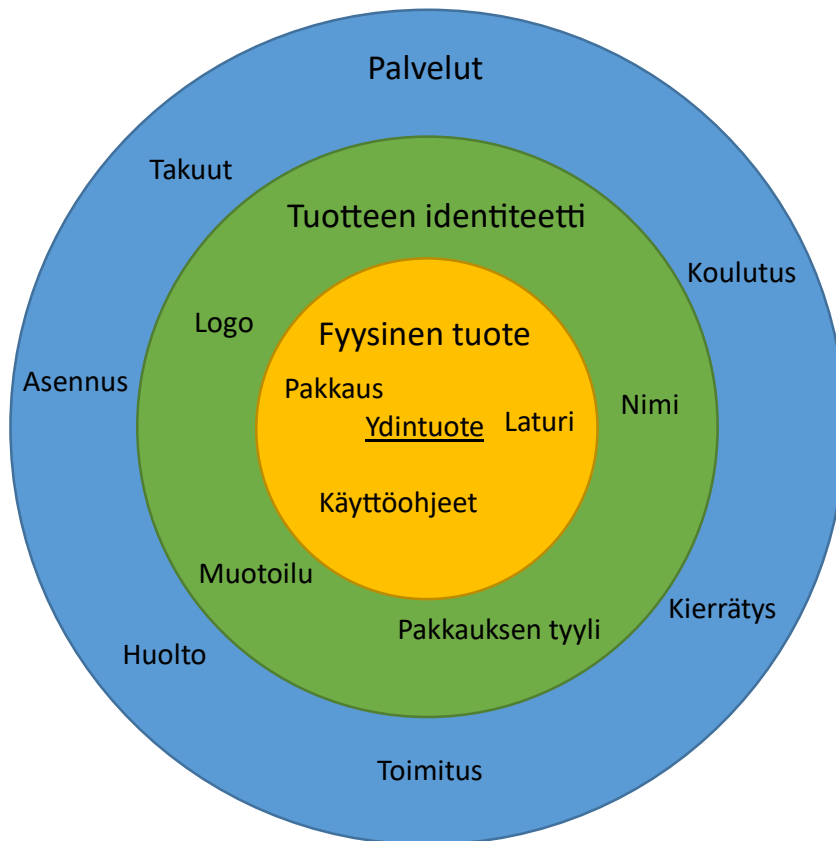
Taulukko 1. Erilaistet tuotekehitysprosessit (Hietikko 2008, 41—42)

<b>Tuotekehitysprosessin nimi</b>	<b>Prosessin lähtökohta</b>
<b>Markkinavetoinen prosessi</b>	Markkinoilla on havaittu tarve, johon kehitetään tuote olemassa olevaa teknologiaa hyödyntäen.
<b>Teknologiatyöntöinen prosessi</b>	Teknologiainnovaatio käynnistää prosessin, jonka tuloksena syntyvälle tuotteelle etsitään markkinat.
<b>Platform-prosessi</b>	Olemassa olevan tuotteen parantaminen uudella innovaatiolla.
<b>Prosessituotanto</b>	Tuote ja tuotantoprosessi ovat niin kiinteästi sidoksissa toisiinsa, että toista ei voida kehittää kehittämättä toista. Esim. kemikaalit ja paperi.
<b>Räätälöivät tuotteet</b>	Tuotteet, jotka on tarkoitettu asiakkaan muokattaviksi tai suunnitellaan kertaluontoisesti asiakkaan tilauksesta.
<b>Suuren riskin prosessit</b>	Kehityshankkeet, jotka sisältävät joko markkina-, aikataulu-, budjetti- tai teknologiariskejä.
<b>Monimutkaiset järjestelmät</b>	Tuotteet, joissa pitää sovittaa yhteen monenlaista teknologiaa. Esim. lentokoneet ja autot.

#### 4.1.2 Tuotekehityksen työryhmä

Monissa lähteissä korostetaan monialaisen työryhmän tärkeyttä tuotekehityksessä (Cooper 2004, 239; Cagan & Vogel 2003, 208; Hietikko 2008, 43). Monialaisen ryhmän tärkeys johtuu kahdesta syystä. Ensimmäinen syy on tuotteen monissa ulottuvuuksissa. Tuote on väline, joka parantaa ihmisen suoriutumista hänellä olevasta palveluntarpeesta. Palvelu taas on ihmisen suoriutumista parantava toiminto, jonka välittämiseen tarvitaan myös tuotteita. Täten voidaan todeta tuotteen ja palvelun liittyvän hyvin kiinteästi toisiinsa. (Cagan & Vogel 2003, 39.) Esimerkiksi poranterää ostavalla ihmisellä oleva palvelun tarve on reiän tekeminen. Jos joku toinen poraisi reiän hänen puolestaan, ei hän ostaisi poranterää. Vastaavasti julkinen liikenne on palvelu, jonka avulla ihminen tyydyttää tarpeen siirtyä paikasta toiseen ja joka välitetään ihmiselle sellaisten tuotteiden kuin juna tai linja-auto avulla. Tuotetta voidaan tarkastella myös toisella tavalla. Yrityksen silmissä tuote on jotain mitä yritys myy. Käytännössä se tarkoittaa monessa tapauksessa sekä fyysistä tuotetta että

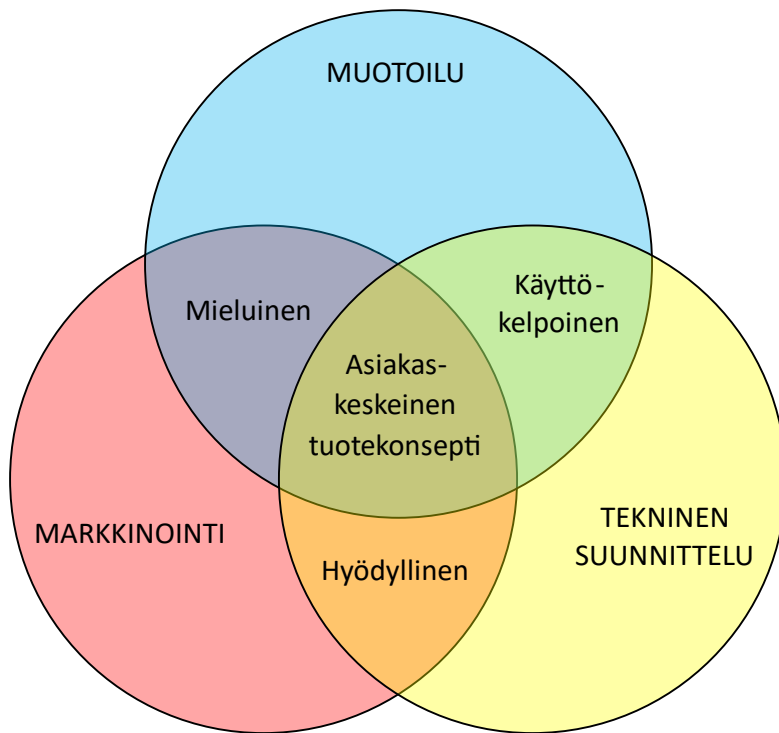
siihen liittyviä palveluita. Toisaalta tuote on jotain mitä asiakas ostaa. Silloin merkittävin seikka on, että saako asiakas hoidettua palvelutarpeensa tuotteen avulla. Tarpeen tyydyttämiseksi asiakkaan on osattava käyttää tuotetta, jolloin käyttöohjeet muodostuvat olennaiseksi osaksi ostettua tuotetta. Kun aletaan ajatella tuotetta laajemmin, huomataan siihen kuuluvan esimerkiksi myös takuu ja mielikuva tuotemerkistä. (Hietikko 2008, 16.) Kuviossa 4 on esitetty tuotteen laajempaan olemukseen liittyviä tekijöitä. Kuten siitä nähdään tuotteen käsite ei ole aivan yksinkertainen.



Kuvio 4. Tuotteen olemus (Hietikko 2008, 17, muokattu)

Monialaisen tuotekehitysryhmän kannalta toinen tärkeä tekijä ovat kehitystyötä tekevät ihmiset ja heidän näkemyksensä. Jokaisella osastolla ihmiset ovat tottuneet käsittelemään tuotetta omasta näkökulmastaan. Esimerkiksi markkinoinnissa on totuttu miettimään tuotteen kohderyhmää ja hintaa. Teknisessä suunnittelussa taas keskitytään tuotteen tekniseen toimintaan ja toteutettavuuteen. Teolliset muotoilijat ovat tottuneet huolehtimaan tuotteen ulkonäöstä ja käytettävyydestä. Ostajan kannalta on selvää, että jos yllä mainittuja ominaisuuksia ei saada kohtaamaan, asiakkaan tarve ei täyty. Esimerkiksi vain markkinoinnin ja teollisen muotoilun tekemä tuote on mieluinen

asiakkaalle, mutta hän ei voi käyttää sitä koska se ei toimi teknisesti. Vastaavasti teollisen muotoilun ja teknisen suunnittelun tekemä tuote on toimiva ja helppokäyttöinen, mutta asiakas ei voi ostaa sitä, koska ei tiedä koko tuotteen olemassaolosta. (Cagan & Vogel 2003, 208—209.) Osastojen välisen yhteistyön tarvetta on havainnollistettu kuviossa 5.



Kuvio 5. Osastojen välinen yhteistyö (Cagan & Vogel 2003, 210, muokattu)

Kuten tuotteen monimutkaisen luonteen ja eri ihmisten näkemyksistä johtuvien erojen perusteella voidaan todeta, monialaiselle työryhmälle on todellinen tarve. Lisäksi on muistettava, että tuotekehityksessä on huomioitava myös muita kuin edellä mainitut kolme näkökulmaa. Taulukkoon 2 on koottu sellaiset alat tehtävineen, jotka tyypillisesti muodostavat yrityksen tuotekehitysryhmän.

Taulukko 2. Tuotekehityksessä tarvittavia erikoisaloja (Hietikko 2008, 44; What is product development? 2021)

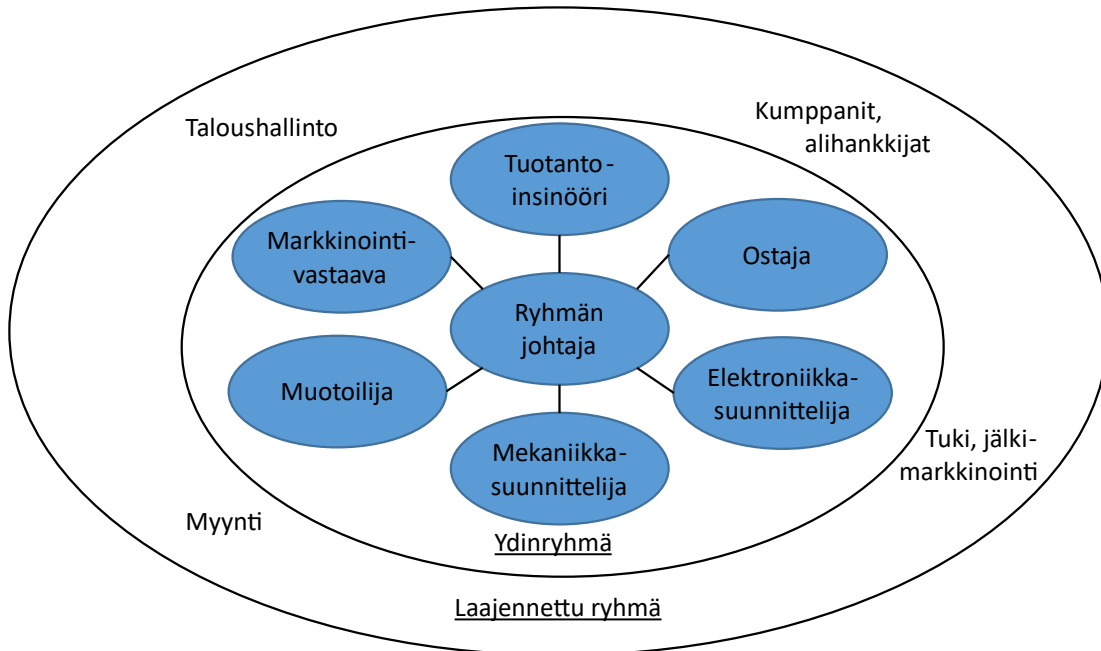
Ala	Tehtävät
<b>Markkinointi</b>	Vuorovaikutuksesta kehitysryhmän ja asiakkaan välillä huolehtiminen, markkinasegmentin määrittäminen, hintatavoitteen asettaminen ja tuotteen lanseeraus.
<b>Suunnittelu</b>	Tuotteen yksityiskohtainen suunnittelu ja rakenteen optimointi.
<b>Laadun varmistus</b>	Tuotteen laadun varmistaminen ja prototyyppien testaus.
<b>Valmistus</b>	Tuotantojärjestelmän suunnittelu ja toteutus
<b>Teollinen muotoilu</b>	Tuotteen käytettävyydestä, käyttöliittymästä ja ulkonäöstä huolehtiminen

#### 4.1.3 Työnjohtaminen tuotekehityksessä

Pelkkä monialaisen tuotekehitysryhmän luominen ei kuitenkaan riitä, vaan sitä on myös johdettava oikein ja sille on annettava kunnolliset toimintaolosuhteet. Jotta työn eteneminen olisi sujuvaa, tuotekehitystyöstä pitäisi vastata 5—7 hengen kokoinen ydinjoukko. Tällöin ryhmän sisäinen tiedonvälitys pysyy yksinkertaisena. Lisäksi ydinjoukon tulisi saada keskittyä kehitystyöhön täysipainoisesti. Mikäli ydinjoukon jäsenet tekevät kehitystyötä vain osan työajastaan, heidän sitoutumisensa kehitystyöhön kärsii eikä kehitystyön tekemiseen monestikaan meinaa löytyä sille laskennallisesti varattua aikaa. Ydinjoukko tulee muodostaa niin, että heidät voidaan pitää kehitysprojektissa mukana alusta loppuun. Vaikka projektin siirtäminen osastolta tai tekijäryhmältä toiselle voi kuulostaa tehokkaalta, tulee muistaa, että aina kun kaikki työhön osallistuvat henkilöt vaihtuvat, projektin aikana kerätyn tiedon kulku katkeaa. Samalla pysähtyy myös projektin eteneminen omalla painollaan, koska uudet tekijät joutuvat tutustumaan projektiin ennen kuin voivat työstää sitä. Lisäksi, kun samat henkilöt huolehtivat projektista koko ajan, he ovat sitoutuneempia sen suorittamiseen. Mikäli jossain työn vaiheessa tarvitaan tietynlaista erityisosaamista, se kannattaa hankkia ottamalla ryhmään väliaikaisia jäseniä, eikä siirtämällä koko projektin hoitoa täysin eri ihmisille. (Cooper 2004, 241—242.) Tuotekehitysryhmän kannalta on tärkeää ymmärtää, että sekin



on päivittäisessä toiminnassaan sidoksissa muuhun organisaatioon ja sen sidosryhmiin, vaikka tekevätkin täysipäiväisesti kehitystyötä (Hietikko 2008, 44). Kuviossa 6 on havainnollistettu monialaista tuotekehitysryhmää ja siihen vaikuttavia tekijöitä.



Kuvio 6. Monialainen tuotekehitysryhmä (Hietikko 2008, 44, muokattu)

Tuotekehityksen kannalta on myös tärkeää varmistaa työn sujuvuus. Yleensä työtehtävät järjestellään niin, että tärkeät ja kiireelliset tehtävät tulevat tehdyksi ensimmäisinä. Valitettavasti monesakin tapauksessa kiireelliset ja tärkeät tehtävät joutuvat kilpailemaan myös keskenään. Tällöin yleensä kiireelliset tehdään ensin. Esimerkiksi suunnittelijan täytyy käydä kiireesti ratkaisemassa jokin ongelma, jonka vuoksi valmistus on pysähtynyt. Yksittäistapauksina tämä ei ole mikään ongelma, mutta mikäli kiireellisiä töitä on paljon, tärkeiden kehitystehtävien tekeminen viivästyy merkittävästi. Pahimmassa tapauksessa tärkeän kehitystehtävän tulosten avulla voitaisiin päästä eroon joistain kiireellisistä tehtävistä. Tällöin ollaan tilanteessa, jossa oireiden lievittäminen hidastaa parantavan lääkkeen kehitystä. Tilanne voidaan ratkaista eristämällä tuotekehitysryhmä päivittäisestä toiminnasta. Käytännössä se tarkoittaa sitä, että ne henkilöt, jotka tekevät vain kehitystyötä eivät puutu päivittäiseen tuotantoon. Tarvittaessa ongelman ratkaisuun voi osallistua joku, joka tekee kehitystyötä vain osan päivästä, koska hän joutuu joka tapauksessa hoitamaan useampia asioita päivän aikana. Järjestelyn tarkoitus on nimenomaan suojata tuotekehityksen ydinjoukkoa ulkoisilta häiriöiltä ja siten taata työn sujuvuus. (Cooper 2004, 243—244.)

Tuotekehitysryhmän sisäisien toiminnan järjestämiseksi ja ryhmään vaikuttavien ulkopuolisten asioiden hallitsemiseksi tuotekehitysryhmä tarvitsee johtajan. Johtajan tulee olla kehitysryhmän jäsen ja osallistua kehitystyöhön täysipäiväisesti samaan tapaan muiden ydinryhmän jäsenten kanssa. Urheiluun verraten ryhmän johtaja on jääkiekkjoukkueen kapteeni eikä valmentaja. Johtajan tulee olla kehityksessä mukana projektin alusta loppuun. Tämä edesauttaa projektin tulosten luotettavuutta ja projektin aikana kertyneen tiedon säilymistä sekä projektin jouhevaa etenemistä. (Cooper 2004, 242.) Tuotekehitysryhmän johtajan ei kuitenkaan kuulu olla kaikkien projektin osalueiden asiantuntija, eikä hänen pidä osata tehdä kaikkia päätöksiä. Mikäli tuotekehitysryhmään on valittu päteviä henkilöitä, he osaavat tehdä omaa alaansa koskevat päätökset itse. (Cagan & Vogel 2003, 240.)

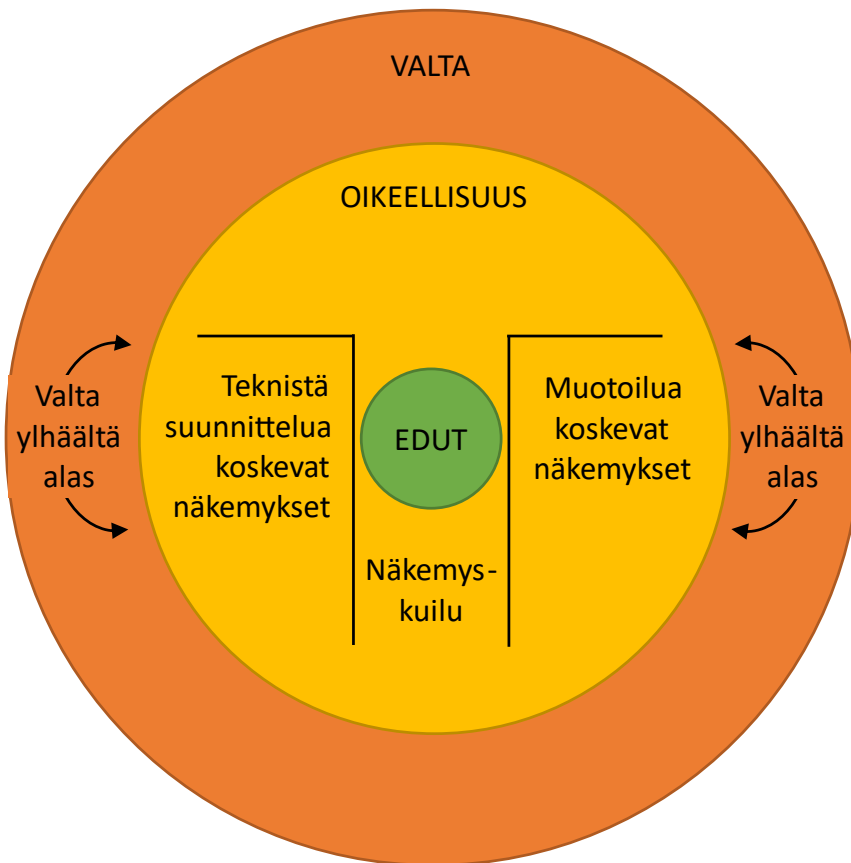
Johtajan kaksi tärkeintä tehtävää onkin pyrkiä edistämään kehitystyötä sille osoitetun ajan ja rahoituksen puitteissa sekä pitää mielessä yrityksen tuotekehityksen tavoitteet, ja siltä pohjalta huolehtia ryhmän tarpeista. Hänen kuuluu myös varmistaa, että kehitystyö etenee yrityksen laatiman strategian osoittamaan suuntaan. Johtajan tulee olla tasapuolinen sekä yrityksen johtoa että kehitysryhmäänsä kohtaan. Hänen täytyy siis osata sekä perustella yrityksen johdolle ryhmän tekemiä ratkaisuja ja huolehtia ryhmän edusta että välittää ryhmälleen tiedot johdon päätöksistä ja muuttaa toimintaa niiden mukaisiksi. Johtajan on osattava olla tasapuolinen myös ryhmän jäsenten kesken. Se tarkoittaa, että johtaja ei saa pitää omaa erikoisalaansa muita parempana, vaan hänen on osattava katsella toimintaa eri näkökulmista. (Cagan & Vogel 2003, 241—244.)

Myös ristiriitojen ratkominen kuuluu tuotekehityksen johtamiseen. Riitatilanteet voivat olla ryhmän sisäisiä tai ryhmien välisiä. Nykyisin luovaa työtä tekevien ihmisten väliseen ongelman ratkaisuun on kehittynyt johtamismalli, jota kutsutaan etupohjaiseksi johtamiseksi. Mallin idea on, että ristiriidan ratkaisee asiakkaan etu. Perinteinen valtaan perustuva johtaminen on nähty ongelmaksi erityisesti luovuuden ja henkilöiden sitoutuneisuuden kannalta. (Cagan & Vogel 2003, 246—247.)

Etupohjaisen johtamisen perusidea on, että riita voidaan ratkaista joko etuun, oikeellisuuteen tai valtaan perustuvasti. Etuun perustuva ratkaisu tarkoittaa, että esille tuoduista näkemyksistä pyritään muodostamaan ratkaisu, joka tuo asiakkaalle mahdollisimman suuren edun. Tavoitteena on siis luova ratkaisu. Etuun pohjautuva ratkaisu on johtamismallissa ihanteellinen lopputulos. Mikäli etuun pohjautuvaa ratkaisua ei ole löydettävissä, ratkaistaan tilanne sen mukaan, kumpi osapuoli

on oikeassa. Oikeassa oleminen vaatii kuitenkin normeja ja ennakkotapauksia, joihin verrata. Lisäksi oikeellisuuteen perustuvissa ratkaisuissa joudutaan usein tekemään kompromisseja, mikä kertoo siitä, että parempikin ratkaisu voisi olla olemassa. Oikeellisuuteen perustuvat ratkaisut ovat monesti myös rutiininomaisia eivätkä välttämättä kovin tehokkaita. Jos oikeassa olemisen perusteellakaan ei löydetä ratkaisua, astuu kuvaan valta. Vallan työvälineitä ovat esimiehen valta, tiedon salailu, pakottaminen ja uhkailu. Yhteistä näille kaikille on, että lopulta henkilö tekee jotain, mitä ei olisi muuten tehnyt. Valtaan perustuvissa päätöksissä on se huono puoli, että ne aiheuttavat usein kaunaa osapuolten välille. (Cagan & Vogel 2003, 220—221.)

Kun kaksi tai useampi jonkin erikoisalan ihmistä käsittelee ongelmaa omasta näkökulmastaan, ja yrittää ratkaista ongelman oikeaksi tietämillään asioilla, syntyy helposti näkemyseroja, jotka johtuvat eriävistä näkökulmista. Lisäksi ihmisten henkilökohtaiset ominaisuudet vaikuttavat näkemyserojen syntymiseen. Tätä näkökulman aiheuttamaa erimielisyyttä kutsutaan näkemyskuiluksi. Näkemyskuilut haittaavat ryhmän suorituskkyä, sillä ne estävät etuihin perustuvien ratkaisujen syntymistä ja vaikeuttavat yhteisymmärryksen löytämistä. (Cagan & Vogel 2003, 214—215.) Kuviossa 7 on havainnollistettu etupohjaisen johtamisen keinoja ja miten etuun perustuva ratkaisu uhkaa hukkaa näkemyskuiluun.



Kuvio 7. Etupohjainen johtaminen (Cagan & Vogel 2003, 221—222, muokattu.)

#### 4.1.4 Kehitysprojeffin työkaluja

Monesti tuotekehitysprosessin alkuvaihe saattaa tuntua hankalalta, kun ei vielä ole kunnolla selvillä, mihin ollaan ryhtymässä. Projektin alussa kuitenkin tehdään ratkaisuja, jotka vaikuttavat olennaisesti kehitystyön myöhempään sujumiseen. Siksi onkin heti alusta alkaen tärkeää määrittellä millaista tuotetta ollaan tekemässä ja selvittää mitä asiakas tuotteelta haluaa. (Cooper 2011, 192—193.) Lisäksi on tärkeää muistaa, että tuotekehitysprojehti vaatii aluksi aivan samankaltaiset määrittelytoimet kuin muutkin projektit (Hietikko 2008, 44—45). Tuotekehitysprojeffin alkuvaiheen hankaluuksia voidaan helpottaa esimerkiksi kolmella seuraavaksi esiteltävällä työkalulla.

Projektsuunnitelma on muiden projektien yhteydestä tuttu työkalu, joka soveltuu myös tuotekehitystoimintaan. Projektsuunnitelman tarkoituksena on tehdä tiivis esiselvitys tulevan projektin sisällöstä, vaatimuksista ja tavoitteista. Projektsuunnitelmaan kannattaa määrittellä ainakin seuraavat asiat:

1. Mitä liiketoiminnassa pyritään saavuttamaan kehitystyön tulosten avulla?
2. Mitä vaatimuksia projektin eri osapuolilla ja sidosryhmillä on?
3. Mitkä ovat projektin tavoitteet?
4. Mikä on projektin lopputulos?
5. Millaisissa vaiheissa projekti etenee ja miten etenemistä tarkkaillaan?
6. Miten tehtävät jaetaan ja paljonko tehtäviin osoitetaan voimavaroja?
7. Milloin projekti toteutetaan ja miten tehtävien aikataulut suhtautuvat toisiinsa?
8. Paljonko projekti tulee maksamaan ja miten asiakasta laskutetaan?
9. Kuka on vastuussa mistäkin projektin tehtävästä tai osa-alueesta?
10. Mitä, miksi ja millaisia riskejä projektiin liittyy?
11. Miten projektista viestitään ja kuka siitä vastaa? ja
12. Miten projektissa tehtäviä hankintoja hallitaan ja kuka niistä vastaa? (Hietikko 2008, 47—48.)

Toinen hyödyllinen työkalu on laatia tehtävän kuvaus. Siinä tarkoituksena on kirjoittaa tiiviiseen muotoon, esimerkiksi yhdelle A4-sivulle, kaikkien osapuolten ymmärtämällä tavalla kehitystyön peruslähtökohdat. Tällöin kaikilla projektin osapuolilla on yhteinen näkemys siitä, mitä ollaan tekemässä. (Hietikko 2008, 45.) Tehtävän kuvauksen sisältö on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tehtävän kuvaus (Hietikko 2008, 45)

<b>Tehtäväkuvaus:</b> Tuote xxx
<b>Tuotteen kuvaus:</b> Tiivistä tuotteen ydinajatus yhteen lauseeseen. Tarvittaessa voi kuvailla tarkemmin esimerkiksi tuotteen tuotantoa, toimintaa tai räätälöintiä, jos kehitys kohdistuu pääasiassa sellaiseen.
<b>Keskeiset tavoitteet:</b> Mikä on projektin aikataulu? Millaisia kustannuksia projektista syntyy? Millainen on tuottavuustavoite? Kuinka suurta markkinaosuutta tavoitellaan?
<b>Päämarkkinat:</b> Laadi päämarkkinasegmentistä lyhyt kuvaus.
<b>Toissijaiset markkinat:</b> Mikäli on olemassa toissijaiset markkinat, laadi niistä lyhyt kuvaus.
<b>Oletukset ja rajat:</b> Mitä olettamuksia ja hallitsemattomia tekijöitä kehitystyöhön liittyy? Mitä rajoituksia on asetettava, jotta kehitys kohdistuu olennaisimpaan ongelmaan?
<b>Sidosryhmät:</b> Ketkä ovat projektin sidosryhmiä? Esimerkiksi jälleenmyyjät ja asiakkaat.

Kolmas työkalu on tarvelauseiden muodostaminen. Tarvelauseiden tarkoituksena on selvittää mitkä ovat asiakkaan todelliset tarpeet kehitettävän tuotteen suhteen. Työkalu on ensisijaisesti tarkoitettu asiakkaita haastatteleamalla kerätyn tiedon käsittelemiseen. Tarvelauseiden muodostamisella pyritään siis tulkitsemaan asiakkaan sanat tuotekehityksen kannalta hyödylliseen muotoon. (Hietikko 2008, 58—59.) Tarvelauseiden muodostaminen on ohjeistettu taulukossa 4.

Taulukko 4. Ohje tarvelauseiden muodostamiseen (Hietikko, 2008, 59)

Ohje	Asiakkaan lausunto	Väärä tarvelause	Oikea tarvelause
Mitä, ei miten	Miksi akun kenkien ympärille ei ole laitettu suojalevyä?	Akun kontaktit suojataan muovisilla liukulevyillä.	Akku on suojattu oikosulun varalta.
Tarkkuus	Pudotan vääntimen usein.	Väännin kolhiutuu.	Väännin toimii normaalisti, vaikka se putoaa useita kertoja.
Positiivinen, ei negatiivinen	Eipä tuo haittaa, vaikka sataa. Joudun joka tapauksessa työskentelemään ulkona.	Ruuvinväännin ei mene epäkuntoon sateessa.	Ruuvinväännin toimii normaalisti sateessa.
Tuotteeseen liittyvä ominaisuus	Voisinpa ladata akun auton tupakan sytyttimestä.	Auton tupakan sytytin voi ladata akun.	Ruuvinvääntimen akku voidaan ladata auton tupakansytyttimestä.
Vältä ”täytyy” ja ”pitäisi”	Minua keljuttaa, kun en tiedä, kuinka paljon hönkää akussa on jäljellä.	Ruuvinvääntimessä pitäisi olla akun varaustason osoitin.	Ruuvinvääntimessä on akun varaustason osoitin.

## 4.2 Tuotestrategia

Tuotestrategia on yrityksen strategian osa, joka yhdistää yrityksen koko strategian ja tuotekehitystoiminnan. Sen tarkoituksena on asettaa tuotekehitystoiminnalle yleiset suuntaviivat, joiden avulla varmistetaan, että tuotekehitys osaltaan edistää koko yrityksen strategian toteutumista. (Cooper 2004, 53.) Yrityksen strategian lisäksi tuotestrategiaa varten tarvitaan tuotevisio. Tuotevisio on näkemys siitä, mitä tarkoitusta varten yrityksen tuotteet ylipäättään ovat olemassa. Kyseessä on siis tyypillisesti yrityksen ylemmän johdon näkemys yrityksen tuotteiden tavoitteista. (Product strategy and your roadmap 2022.)

Tuotekehityksen kannalta tuotestrategian tärkeys piilee ennen kaikkea siinä, että se tuo esiin yrityksen strategian ja tuotekehitystoiminnan välisen yhteyden. Monessa yrityksessä tuotekehitys on leikkauslistojen kärkipäässä, kun yrityksellä on taloudellisesti tiukemmat ajat. Kun tuotekehityksellä on näkyvä osa yrityksen strategian toteuttamisessa, tuotekehityksestä leikkaaminen on vaikeampaa. (Cooper 2004, 54.) Vastaavasti, kun johdon tavoitteet ovat tuotekehitystä tekeville työntekijöille selvillä, heidän on helpompi toimia niiden saavuttamiseksi, koska kaiken kehitystoiminnan päämäärä on yhteinen. (Product strategy and your roadmap 2022.) Kun yhteinen päämäärä on asetettu, voidaan toimintaa myös alkaa tarkkailla mielekkäillä mittareilla. Mikä taas osaltaan mahdollistaa tuotekehitystoiminnan johdonmukaisemman kehittämisen. (The ultimate guide to product management 2022.)

Tuotestrategian luominen aloitetaan pohtimalla oman yrityksen tuotemahdollisuuksia määrittämällä tuotevisio. Seuraavaksi asetetaan pitkän aikavälin tavoitteita omille tuotteille ja hyödynnetään asetettuja tavoitteita tuotekehityksen ohjaamisessa. Tuotestrategiaa tulisi myös tarkistaa määräajoin, sillä strategian on pysyttävä mukana maailman muutoksessa. (The ultimate guide to product management 2022.) Myös tuotevisiota pitää olla valmis tarkastelemaan uudelleen, jos maailman muutokset ajavat siihen suuntaan. Toisaalta, koska tuotevisio on erittäin yleisen tason kauaskantoinen tavoite, sitä on muutettava varsin harkitusti. (Product strategy and your roadmap 2022.) Tuotestrategian sisältö on aina yrityskohtainen eikä tarkkaa kuvausta sen sisällöstä voi antaa, mutta käytännössä strategian tulisi vastata esimerkiksi seuraaviin kysymyksiin:

1. Millaisilla markkinoilla yritys aikoo tulevaisuudessa toimia?
2. Aikooko yritys kasvattaa markkinaosuutta?
3. Kuinka laajaa tuotevalikoimaa yritys ylläpitää?
4. Millaisilla voimavaroilla tuotekehitystä tehdään?
5. Miten kilpailijat päihitetään?
6. Millaiselle kohderyhmälle tuotteet on tarkoitettu?
7. Pyritäänkö mullistaviin tuotteisiin vai pieniin parannuksiin?
8. Kuinka nopeasti ja millaisia määriä tuotteita on valmistettava?
9. Millaista tuottoa odotetaan?
10. Kuinka suuria riskejä ollaan valmiita ottamaan?
11. Millaisia kustannuksia tuotekehityksestä ja tuotteista saa syntyä yritykselle ja asiakkaalle? ja
12. Hyödynnetäänkö massaräätälöintiä? (Hietikko 2008, 28—29.)

### 4.3 Voimavarat ja olennaiseen keskittyminen

Tuotekehitystoiminnan kannalta on tärkeää, että siihen osoitetaan sopiva määrä ja oikeanlaisia voimavaroja. Periaatteessa tuotekehityksen voimavarat muodostuvat kolmesta tekijästä. Ne ovat ihmiset, aika ja raha. (Cagan & Vogel 2003, 201.) Monesti yrityksillä on vaikeuksia määrittää, paljonko on riittävästi kulloiseenkin kehityshankkeeseen. Toisaalta toiminnan tehostamis- ja leikkauspaineiden alla monissa yrityksissä unohdetaan, että tuotekehitykseen käytetyt voimavarat ovat sijoitus tulevaisuuteen eivätkä kulu. (Cooper 2004, 91.) Mitään tarkkaa laskutapaa tai nyrkkisääntöä oikean voimavaramäärän selvittämiseen ei kuitenkaan ole olemassa. Siksi se perustuukin ennen kaikkea kokemukseen. Kuitenkin yleisenä ohjeena voidaan sanoa, että kun alkuvaiheisiin panostetaan riittävästi, siitä seuraa säästöjä myöhemmissä vaiheissa, sillä kunnollinen pohjatyo vähentää epävarmuutta ja uudelleen tekemisen riskiä. (Cagan & Vogel 2003, 201.)

Tuotekehityksen vaatiman ajan ja henkilöiden arvioinnissa tulee ensimmäisenä ymmärtää, että kehitystyö koostuu erilaisista tehtävistä, joista jokaisen suorittamiseen menee jokin määrä aikaa. Seuraavaksi pitää tietää montako henkilöä tuotekehitystä on tekemässä. Näiden peruslähtökohden avulla voidaan ehkäistä tuotekehityksen ylikuormittumista. Ylikuormittuminen on huono asia, koska se pidentää kehitystyön läpimenoaikaa. Läpimenoajan kasvu johtuu prosessin pullonkaulojen tukkeutumisesta, mikä osaltaan tarkoittaa myös työkuorman epätasaista jakautumista henkilöstön keskuudessa. (Adler ym. 1996, 3.) Ylikuormitus myös heikentää työn laatua, sillä kiireessä ihmiset tyypillisesti oikovat työtä suorittaessaan. Muita liian vähäisten voimavarojen aiheuttamia oireita ovat merkittävien kehityshankkeiden puuttuminen ja käynnissä olevien hankkeiden hiipuminen. Kun riittäviä voimavaroja ei ole käytössä, kehityshankkeista valitaan välttämättömimmät ja pienimmillä kuluilla tehtävät. Tällöin tuotekehityksessä saadaan aikaan pieniä parannuksia, mutta merkittävät tuottavuutta tai kasvua aikaan saavat hankkeet jäävät tekemättä. Käynnissä olevien hankkeiden hiipuminen taas tarkoittaa, että kyseisistä tuotteista karsitaan ominaisuuksia ja muutenkin hanketta yksinkertaistetaan. Toisaalta samaan aikaan tiedetään, ettei näin kannattaisi toimia. Myös kehityshankkeiden hiipuminen estää merkittävien uusien tuotteiden syntymisen. (Cooper 2004, 92, 97.)

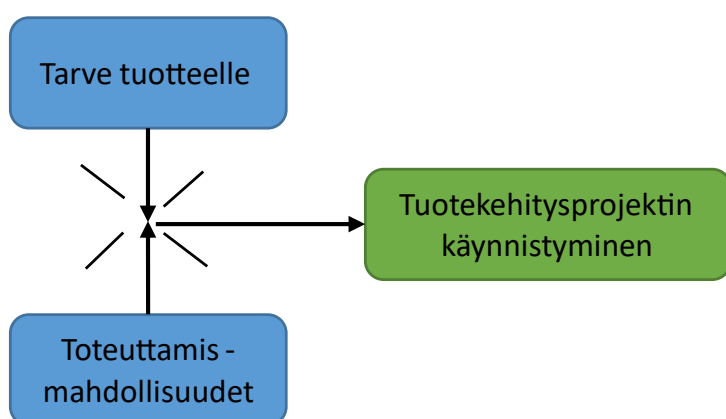
Yritys voi kuitenkin monenlaisilla toimilla hallita kehitystyöhön käytettävien voimavarojen määrää heikentämättä työn laatua. Kaikkien kehitykseen osallistuvien henkilöiden ei tarvitse olla yrityksen työntekijöitä, vaan myös alihankkijoita ja konsultteja kannattaa hyödyntää sopivissa tilanteissa.



Näin voidaan saada helposti jonkin tietyn alan erikoisosaamista. Myös rahan käyttöä voidaan hallita. Kehitystoiminnan luonteeseen kuuluu, että ensimmäiset vaiheet ovat halvempia kuin myöhemmät. Lähestyttäessä kehitystyön loppupäätä rahan tarpeen kasvu on ennemminkin eksponentiaalista kuin lineaarista. Etenkin monimutkaisissa tuotteissa prototyypit muodostavat merkittävän kuluerän. Prototyyppien kustannuksia voi pienentää tekemällä pienempiä prototyyppiejä, joissa kokeillaan vain jotain tiettyä tuotteen ominaisuutta tai hyödyntämällä vanhoja osia prototyypin rakentamisessa. (Cagan & Vogel 2003, 203—205.) Myös pienoismallit ja yksittäiset koekappaleet ovat hyviä keinoja vähentää prototyyppien rakentamisen aiheuttamia kustannuksia (Jokinen 2001, 17).

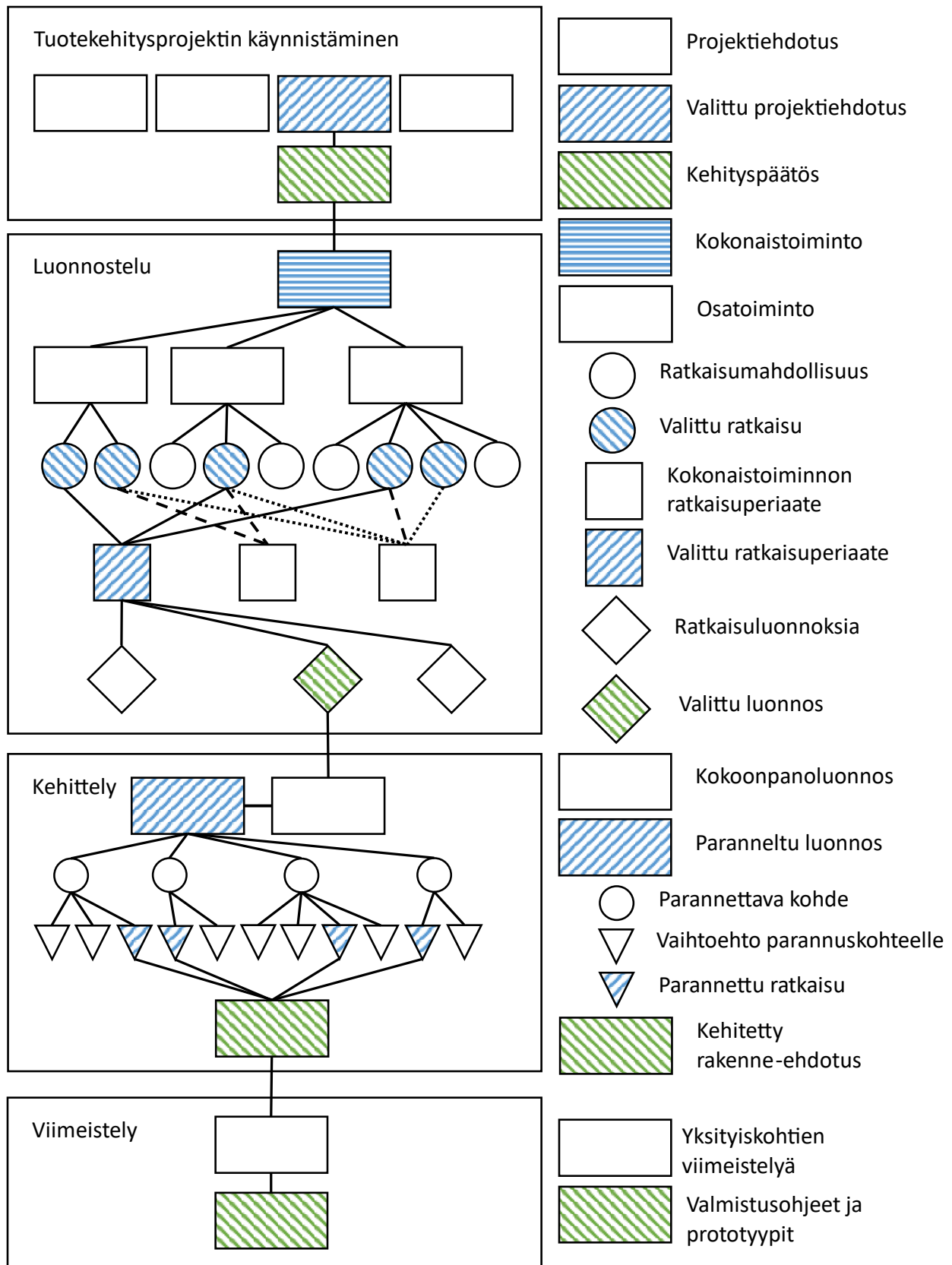
#### 4.4 Tuotekehityksen prosessi

Yleisesti tuotekehityksen tarve johtuu sosiaalisista, taloudellisista ja teknisistä muutoksista maailmassa. Näiden muutosten johdosta asiakkaiden vaatimukset ja tuotteiden toteuttamismahdollisuudet muuttuvat. (Cagan & Vogel 2003, 166.) Näiden kahden asian kohtaaminen onkin tuotekehitysprosessin käynnistymisen ehto. Mikäli jompikumpi puuttuu, prosessia ei voi tai kannata käynnistää. Yrityksen kannalta ei ole mitään järkeä kehittää tuotetta, jota kukaan ei halua ostaa. Vastaavasti tuote, joka hyödyllisyydestään huolimatta on mahdoton valmistaa, kuten ikiliikkuja, ei käynnistä tuotekehitysprosessia. (Jokinen 2001, 17.) Kuviossa 8 on havainnollistettu tarpeen ja toteuttamismahdollisuuksien kohtaamista tuotekehityksen käynnistymisen ehtona.



Kuvio 8. Tuotekehityksen käynnistymisen ehdot (Jokinen 2001, 18, muokattu)

Kun yrityksessä päätetään käynnistää tuotekehitysprosessi, on ensimmäisenä edessä tuotteen luonnostelu. Se pitää sisällään tuotteen vaatimusten ja tavoitteiden määrittelyn sekä ratkaisujen ideoinnin. Ongelman yleistäminen on hyvä tapa löytää uusia näkökulmia kehityksen kohteeseen. Lisäksi tuotteen kokonaistoiminnan jakaminen osatoimintoihin auttaa ratkaisuehdotusten syntymistä. (Jokinen 2001, 14—15.) Vaatimusten määrittelyssä on tärkeää kerätä ja hyödyntää tietoa asiakkaan toiveista tuotetta kohtaan. Tässä kohdassa erilaisia ratkaisuehdotuksia tulisi olla useita, jotta niistä voidaan valita paras toteutettavaksi. Tähän mennessä tehdyt työvaiheet ovat niitä, joissa monet yritykset oikaisevat, vaikka ne ovat lopullisen kehitystyön sujumisen kannalta kaikin tärkeimmät. (Cagan & Vogel 2003, 170—171.) Kun on valittu paras ratkaisuehdotus, alkaa sen kehittäminen. Aluksi laaditaan tuotteen kokoonpanosta luonnos ja parannellaan sitä keksimällä toimivampia teknisiä ratkaisuja. Lisäksi parannellaan tuotteen muotoa ja pohditaan materiaalivehintaa. Lopulta saadaan aikaan ehdotus tuotteen lopullisesta rakenteesta. (Jokinen 2001, 15.) Tavoitteena on saada varmuus tuotteen toteutettavuudesta ja siitä, että asiakas kelpuuttaa tuotteen. Lisäksi on varmistuttava, että tuotteella on mahdollisuus pärjätä markkinoilla. (Cagan & Vogel 2003, 174.) Prosessin viimeinen vaihe on tuotteen viimeistely. Siihen kuuluvat lopullisten piirustusten ja käyttöohjeiden laatiminen sekä prototyyppien ja nollasarjan valmistaminen. Kuviossa 9 on havainnollistettu tuotekehitysprosessin kulkua ja siinä tehtäviä ratkaisuja.



Kuvio 9. Tuotekehitysprosessin kulku (Jokinen 2001, 16, muokattu)

Jotta tuotekehitysprosessi sujuisi jouhevasti ja tuottaisi hyviä tuloksia, pitää siinä huomioida muutamia asioita. Ensinnäkin tulee tarkkaan valita, mitä alkaa kehittämään, jotta yrityksen kannalta tärkeimmät kehitystyöt tulevat tehdyksi. Toiseksi prosessin kulun pitää olla selkeä ja kaikissa vaiheissa varmistua, että asetetut tavoitteet täyttyvät. Tällöin kehitystyö pysyy laadukkaana. Tärkeää roolia työn laadun kannalta näyttelee myös asiakaslähtöinen näkökulma. Kehitystyön sujuva eteneminen taas varmistetaan tekemällä kehitystyön ensimmäiset vaiheet huolellisesti. Prosessin läpimenoajan kannalta taas on olennaista, että kehitystyön eri osa-alueita työestetään yhtäaikaaisesti. Tässä korostuu monialaisen työryhmän merkitys. Lisäksi on tärkeää, että prosessista on poistettu kaikki kehitystä edistämättömät vaiheet, jolloin aikaa ei hukata turhiin työvaiheisiin. Yksi keino turhien työvaiheiden poistamiseen on laatia tuotekehitysprosessi niin, että se skaalautuu kehityskohteen monimutkaisuuden mukaan. Prosessin kehittämisen näkökulmasta on hyödyllistä asettaa mittareita, joilla seurataan kehitystöiden etenemistä. Näin voidaan tarkkailla sekä itse kehitystyötä että sen kohteena olevaa tuotetta, jolloin saadaan tietoa tulevia kehitystoimia varten. Lopuksi kehitettävän tuotteen onnistumisen kannalta on tärkeää, että siitä pyritään alusta asti tekemään huippuhyvä eikä jo lähtökohtaisesti tyydytä keskinkertaiseen. (Cooper 2004, 202—209.)

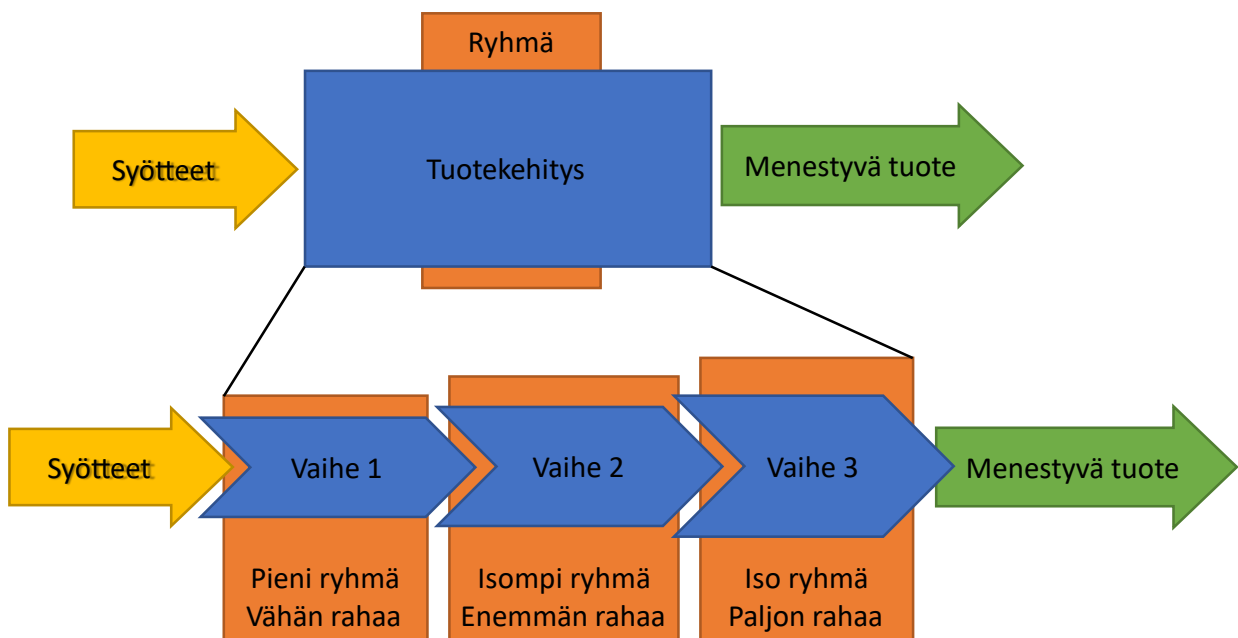
Tuotekehityksessä on myös omat jatkuvasti toistuvat hankaluutensa. Ensiksikin maailma muuttuu nopeasti, joten myös kilpailijat kehittävät tuotteitaan. Myös asiakkaiden mieltymykset ja taloudellinen ympäristö muuttuvat. Tuotekehitystä tehdään siis muuttuvissa olosuhteissa. Toiseksi tuotteissa joudutaan aina tekemään kompromisseja, kun yritetään löytää kokonaisuutena mahdollisimman hyvää ratkaisua. Tämä korostuu etenkin pienten yksityiskohtien suunnittelussa, jossa yksittäinen pieni ratkaisu voi tuoda merkittäviä säästöjä tai lisäkustannuksia, kun tuotantomäärät kasvavat suuriksi. Kolmas hankaloittava tekijä ovatkin aikataulu ja kustannuspaineet. Päätöksiä joudutaan monesti tekemään kiireessä puutteellisen tiedon pohjalta. Tuotteen kehittäminen ja valmistaminen eivät myöskään saa olla liian kalliita, jotta asiakkaalla on varaa ostaa kyseinen tuote. (Hietikko 2008, 16.)

## 5 Vaiheportti-malli

Vaiheportti-malli (Stage—Gate -malli) on tuotekehitysprosessimalli, jota voidaan soveltaa myös prosessien tai muiden liiketoimintaedellytysten kehittämiseen. Vaiheportti-mallin perusajatus on

jakaa laaja ja monivaiheinen tuotekehitystyö pienempiin osiin. Mallissa näitä osia kutsutaan vaiheiksi ja porteiksi. Vaiheistuksen tarkoituksena on helpottaa riskien arviointia, käytettävissä olevien voimavarojen kohdentamista ja oikeiden kehityskohteiden valintaa. (All about stage-gate process for product development 2022.)

Tuotekehitysprosessin vaiheistamisen hyötyjen perusajatus on helppo ymmärtää, kun tuotekehitys ei prosessina muistuta mustaa laatikkoa, joka muuttaa ideat tuotteiksi. Mikäli prosessi koostuu selkeistä kaikkien osapuolien hahmottamista vaiheista, niitä on helppo ohjailla itsenäisesti. (Cooper 2011, 98.) Vaiheistamattoman ja vaiheistetun tuotekehitysprosessin eroa on havainnollistettu kuviossa 10.



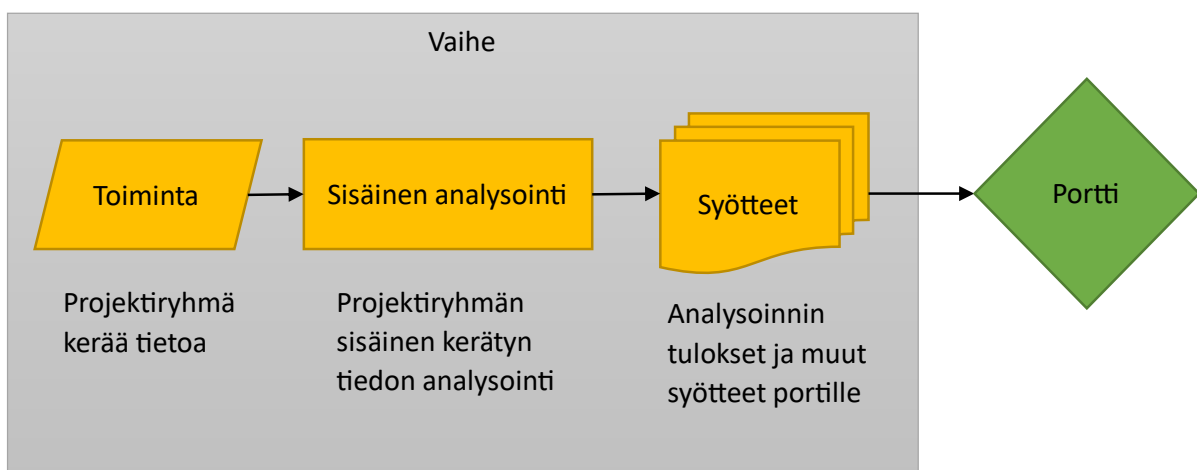
Kuvio 10. Vaiheistettu ja vaiheistamaton tuotekehitysprosessi (Cooper 2011, 98, muokattu)

Kun yksittäisen tuotteen tuotekehitysprosessi käynnistyy, siihen uhrattujen voimavarojen määrä on yleensä pieni, mutta vastaavasti epävarmuus tuloksen suhteen on suuri. Kehitystyön edetessä uhrattujen voimavarojen määrä kasvaa, mutta epävarmuus lopputuloksesta ei pienene, ellei sitä pienennetä oikeanlaisella prosessin hallinnalla. Oikein toteutettu tuotekehitysprosessi vähentää lopputuloksen epävarmuutta uhrattujen voimavarojen lisääntyessä. Voimavarojen ja epävarmuu-

den suhteen hallintaa kutsutaan riskien hallinnaksi. Kun riskejä hallitaan koko prosessin ajan, tuotekehitykseen voi sijoittaa sen vaatimat voimavarat ilman pelkoa niiden täydellisestä hukkaan valumisesta. (Cooper 2011, 96.)

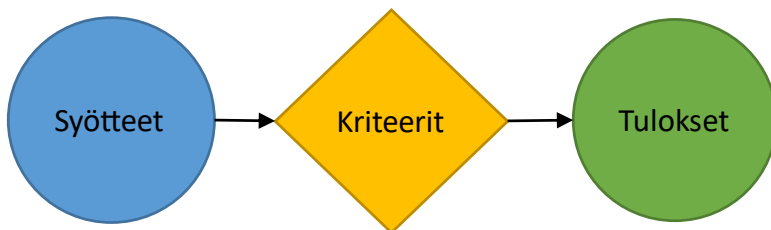
## 5.1 Vaihe ja portti

Vaiheportti-menetelmässä tuotekehitysprosessin vaiheistus on toteutettu vaiheiden ja porttien avulla. Vaiheella tarkoitetaan niitä osia tuotekehitysprosessista, joissa tehdään varsinainen kehitys- ja tutkimustyö. Yleensä vaiheisiin liittyy ennalta määritetty lista tehtäviä, jotka suoritetaan vaiheen aikana. Perusajatus onkin, että vaiheen aikana on kerättävä ne tiedot ja tehtävä ne toimenpiteet, jotka vaaditaan seuraavalle portille toimitettavien tulosten aikaan saamiseksi. Vaiheet sisältävät yleensä moneen yritystoiminnan osa-alueeseen liittyviä tehtäviä, joten tuotekehitystä tekevässä työryhmässä on oltava jäseniä useilta yritystoiminnan osa-alueilta. Perinteisen käsityksen mukaista suunnitteluvaihetta tai markkinointivaihetta ei ole olemassakaan, vaan kaikki vaiheet ovat moniammatillisia. Moniammatillisuuden avulla varmistetaan, että sekä teknologiaan että markkinoihin liittyvät riskit pysyvät koko ajan hallinnassa. (Cooper 2004, 212.) Vaiheet ovat luonteeltaan sellaisia, että seuraava vaihe vaatii yleensä enemmän panostuksia kuin edellinen (Cooper 2011, 100). Vaiheen aikana tehtäviä asioita on havainnollistettu kuviossa 11.



Kuvio 11. Vaiheen sisältö (Cooper 2011, 100, muokattu)

Jokaista vaihetta edeltää portti, joka on läpäistävä, jotta tuotekehitysprosessia voidaan jatkaa. Portin ajatus onkin toimia eräänlaisena tarkastuspisteenä vaiheiden välissä. Jokaisen portin perusrakenne on samanlainen. Ensimmäisenä portille tuodaan syötteenä prosessin aiemmissa vaiheissa päätettyjä ja toteutettuja asioita. Sitten niitä verrataan niihin kriteereihin, jotka näille asioille on asetettu. Lopuksi portilta saadaan tuloksia prosessin jatkosta. (Elmansy 2022.) Portin rakenne on havainnollistettu kuviossa 12.



Kuvio 12. Portin rakenne (Cooper 2004, 214, muokattu)

Syötteet, joita portille viedään, sisältävät ne aikaansaannokset, jotka työryhmä on saavuttanut edellisen portin jälkeen. Syötteet sisältävät myös edellisellä portilla päätetyt vaatimukset saavutuksille. Porteilla olevat vaatimukset voivat olla samoja eri tuotekehitysprosesseissa tai ne voivat vaihdella kehitettävän tuotteen mukaan. On kuitenkin erittäin tärkeää, että kehitystä tekevä ryhmä tietää nämä vaatimukset jo ennen porttia. Tyypillisesti vaatimukset kirjataan kysymysten muotoon siten, että vastaus on joko kyllä tai ei. Kysymykset voivat esimerkiksi koskea joko tuotetta itseään tai kehitysprosessin valmiusastetta. Vaihtoehtojen vertailussa käytetään monesti vaihtoehtojen pisteyttämistä. Myös muun tyyppisiä vaatimuksia voi käyttää. Vaatimukset voidaan jakaa ryhmiin sen mukaan, onko vaatimuksen täyttyminen pakollista vai suositeltavaa. Jos pakollinen vaatimus ei täyty, prosessi ei voi edetä, mutta suositeltavan vaatimuksen täyttymättömyys ei pysäytä prosessin etenemistä. Kun saavutuksia on verrattu vaatimuksiin, voidaan antaa portin tulokset. Ensimmäisenä päätetään prosessin jatkosta. Mikäli prosessia päätetään jatkaa, on laadittava toimintasuunnitelma ja osoitettava voimavarat seuraavan vaiheen toteuttamiseksi. Lisäksi asetetaan tavoitteet seuraavalle portille. Kaikki kehityshankkeet eivät aina kuitenkaan pääse portista läpi. Prosessin jatkamisesta päätetään viisiportaisella asteikolla. (Cooper 2004, 213–215.) Asteikko selityksineen on kuvattu taulukossa 5.

Taulukko 5. Päätösvaihtoehdot portilla (All about stage-gate process for product development 2022)

Päätös	Selitys
<b>Jatkoon</b>	Projekti täyttää sille asetetut vaatimukset ja voi jatkaa seuraavaan vaiheeseen.
<b>Lopetetaan</b>	Projekti ei täytä sille asetettuja vaatimuksia eikä sitä jatketa.
<b>Jäädytetään</b>	Projektin eteneminen halutaan jostain syystä väliaikaisesti pysäyttää.
<b>Palautetaan</b>	Projekti palautetaan edelliseen tai johonkin vielä aiemmista vaiheista.
<b>Ehdollisesti jatkoon</b>	Projekti voi jatkaa seuraavaan vaiheeseen, kunhan se täyttää määrätyt ehdot.

Jokaisella portilla tulee olla henkilöitä, jotka tekevät portilla vaadittavat päätökset. Heitä kutsutaan portinvartioiksi. Portinvartijaksi ei kuitenkaan voi nimittää ketä tahansa. Portinvartijalta vaadittavat ominaisuudet vaihtelevat aloittain, mutta tietyt peruskriteerit kaikkien portinvartijoiden on hyvä täyttää. On selvää, että portinvartijan on oltava yrityksessä sellaisessa asemassa, että hän voi osoittaa projektille sen tarvitsemat voimavarat. Portinvartioita tulee myös olla yrityksen eri osastoilta, jotta kaikki projektin osa-alueet tulevat kunnolla huomioiduksi. Portinvartioiden määrä ja vartijoina toimivat henkilöt voivat vaihdella eri porteilla. Yleisesti on kuitenkin suositeltavaa, että kokeneet henkilöt ovat vartijoina tärkeimmillä porteilla. Lisäksi on tärkeää, että osa vartijoista on mukana jokaisella portilla, jotta kokonaisvaltainen ymmärrys projektin etenemisestä porteilla säilyy. Mikäli yrityksessä tehdään paljon kehitystyötä ja portteja on usein, olisi houkuttelevaa muodostaa projektikohtaisia portinvartijaryhmiä. Niissä on kuitenkin se riski, että vartijat eivät enää arvioi objektiivisesti projektin onnistumista, vaan pyrkivät edesauttamaan oman ryhmänsä projekteja. Tällöin vartija muuttuu kannattajaksi. Se taas ei ole hyvä asia, kun muistetaan, että yksi porttien tärkeimmistä tehtävistä on lopettaa huonot projektit. Liian suuri vartijoiden määrä myös vaikeuttaa yrityksen kokonaisvoimavarojen hahmottamista, kun kellään ei ole käsitystä kaikkien menossa olevien projektien tilanteesta ja vaatimista voimavaroista. (Cooper 2004, 225—228.)



## 5.2 Prosessin kulku

Periaatteessa vaiheportti-prosessi etenee suoraviivaisesti vaiheiden ja porttien läpi ideasta valmiin tuotteen markkinoille saattamiseen asti. Käytännössä prosessin kulku ei kuitenkaan ole aivan yhtä suoraviivainen. Ensinnäkin yksittäinen kehitysprojekti voidaan portilla palauttaa aiempaan vaiheeseen, mutta myös vaiheiden sisällä tapahtuu edestakaista etenemistä. Onnistuneen ja sujuvan kehitystyön kannalta onkin tärkeää, että asiat tehdään mahdollisimman nopeasti oikein, sillä silloin aikaa ja rahaa menee mahdollisimman vähän hukkaan. Vaiheportti-mallissa kerralla oikein tekeminen on varmistettu siten, että vaiheiden sisällä pyritään varmistamaan tehtyjen päätösten oikeellisuus pienillä tee—kokeile—palaute—uudista-kierroksilla. Ajatus on siis mahdollisimman aikaisessa vaiheessa todeta asiat toimiviksi. Palautteen antajina olisi suositeltavaa käyttää asiakasta tai lopullisen tuotteen käyttäjää, jotta käyttäjien tunnistamattomat tarpeet saadaan selville mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. (Cooper 2011, 89.)

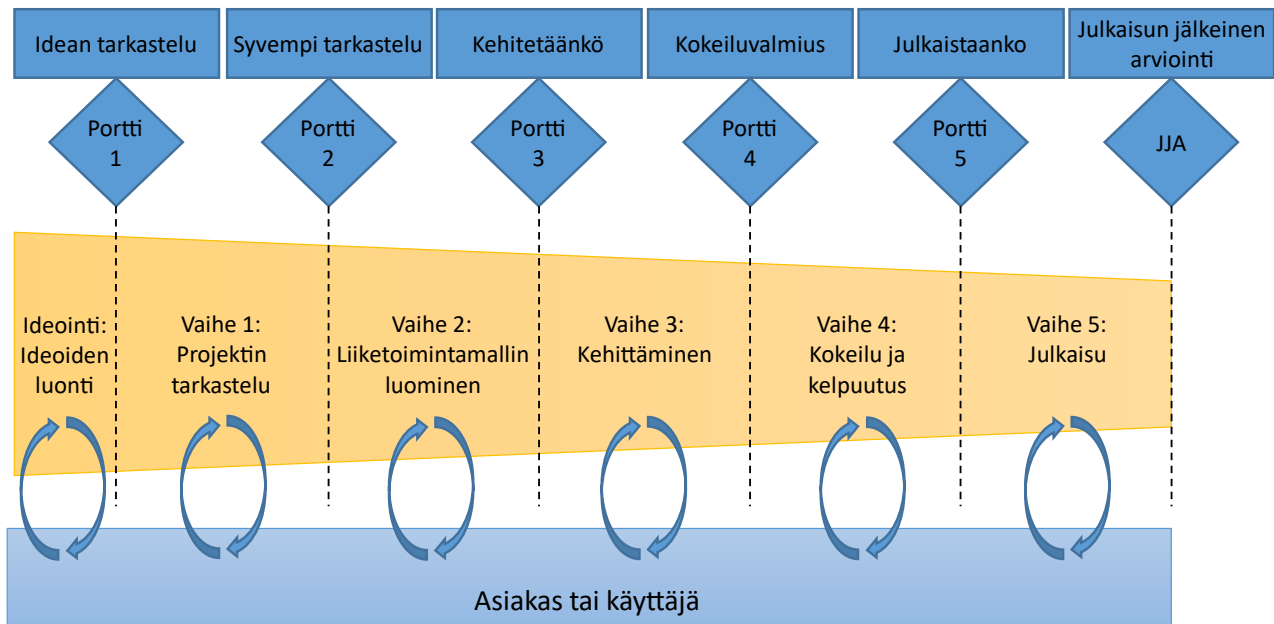
Vaiheportti-prosessi sisältää viisi kehitystyön aikaista vaihetta ja porttia sekä yhden varsinaista prosessia edeltävän vaiheen ja yhden kehitystyön jälkeisen portin. Kehitystyön vaiheet ovat:

1. projektin tarkastelu
2. liiketoimintamallin luominen
3. kehittäminen
4. kokeilu ja kelpuutus sekä
5. julkaisu.

Kehitystyön portit taas ovat:

1. idean tarkastelu
2. syvempi tarkastelu
3. kehitetäänkö
4. kokeiluvalmius ja
5. julkaistaanko.

Varsinaista kehitystyötä edeltävä vaihe on ideointi ja kehitystyön jälkeinen portti on julkaisun jälkeinen arviointi. Ideointi ei kuulu varsinaiseen kehitysprosessiin, koska vasta ensimmäisellä portilla päätetään, käynnistetäänkö tuotekehitysprosessi. Vastaavasti tuotekehitysprosessi päättyy, kun tuote julkaistaan, joten sen jälkeinen arviointi ei sinänsä ole osa kehitystyötä. (All about stage-gate process for product development 2022.) Vaiheportti-prosessin kulku on esitetty kuviossa 13.



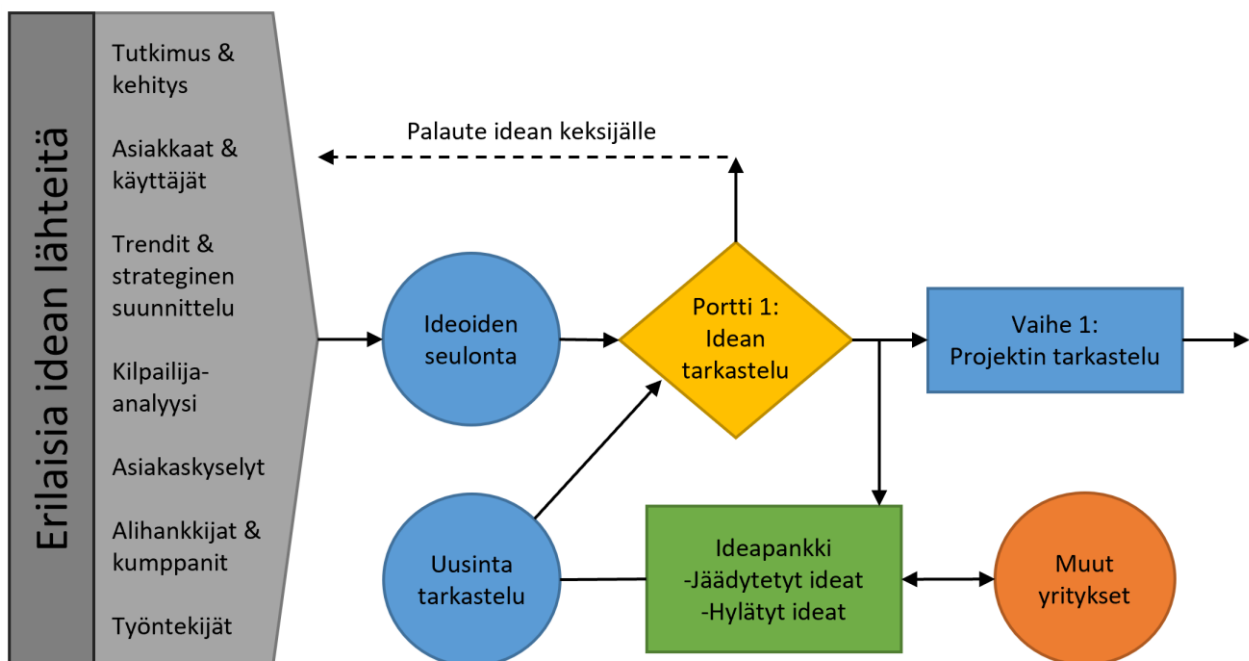
Kuvio 13. Vaiheportti-prosessin kulku (Technical processes 2022, muokattu)

## Ideointi

Jotta tuotekehitystä voidaan ruveta tekemään, tarvitaan kehitysidea. Ideoinnin kannalta on tärkeää tuntea kehityksen kohde, jotta voidaan erottaa täsmällinen kohdetta koskeva tieto tapauskohtaisista itsestään selviltä vaikuttavista asioista. Riittävän perustiedon varmistamiseksi on tarvittaessa tehtävä aiheeseen liittyviä tutkimuksia. Varsinaisten ideoiden keksimiseksi voi käyttää siihen varta vasten kehitettyjä menetelmiä kuten ajatuskarttaa tai aivoriihimenetelmää. (Elmansy 2022.) Monissa yrityksissä on käytössä omia vakiintuneita käytänteitä ideoiden luomiseksi ja keräämiseksi. Näissäkin kyse on pohjimmiltaan uusien teknologisten ratkaisujen keksimisestä tai asiakkaan tarpeiden paremmasta ymmärtämisestä. Yritykset, joissa on vakiintuneita käytänteitä ideointiin, käsittelevät joskus ideointia kehitysprosessin ensimmäisenä osana. (Cooper 2004, 216.)

Koska uudet ideat ovat välttämättömiä tuotekehityksen kannalta ja ideoita syntyy monilla eri tavoin, kannattaa ideoiden säilyttämiseen ja hallintaan kehittää oma järjestelmä. Koska järjestelmään halutaan kirjata kaikki esille nousevat ideat, on idean kirjaamisen helppous ratkaisevan tärkeää. Helppous takaa sen, että eri suunnista, kuten asiakkailta tai omilta työntekijöiltä, tulevat ideat saadaan kirjatuksi. Esimerkiksi sähköposti tai lyhyt kaavake ovat helppoja tapoja kirjata ide-

oita. Seuraavaksi tarvitaan nimetty henkilö, joka seuloo ideoita ja vie niitä kehitysprosessin ensimmäiselle portille. Portin vaatimia kokouksia kannattaa järjestää säännöllisesti, jotta ideat eivät haudaudu. Portilla käytettävän arviointikriteeristön on tärkeää olla kaikkien tiedossa, jotta tehtävät päätökset olisivat reiluja. Idean alkuperäiselle keksijälle on myös tärkeää kertoa hänen ideansa etenemisestä ja siihen liittyvistä päätöksistä perusteluineen. Perustellun palautteen saaminen ylläpitää järjestelmän uskottavuutta. Portin läpäisseen idean kehittäjä kannattaa palkita, jotta motivaatio ideoiden luomiseen säilyisi paremmin. Ideat, joiden kehitys lopetetaan tai jäädytetään, säilytetään järjestelmässä myöhempää tarkastelua varten. Niin halutessaan ideapankista voi tehdä julkisen, jolloin se palvelee laajemmin koko alaa eikä pelkästään kyseistä yritystä. (Cooper 2004, 217.) Kuviossa 14 on havainnollistettu ideoiden hallintajärjestelmää.



Kuvio 14. Ideoiden hallintajärjestelmä (Cooper 2004, 217, muokattu)

### Portti 1: Idean tarkastelu

Tällä portilla päätetään, käynnistetäänkö idean kehittämistä lainkaan. Portilla arvioidaan idean teknistä toteutettavuutta ja edistysellisyttä, yhteensopivuutta yrityksen strategian kanssa, markkinapotentiaalia ja yrityksen voimavarojen riittävyyttä. Yleensä tässä vaiheessa ei tiedetä riittävästi tuotteen kustannusvaikutuksista, joten sen arviointi on vaikeaa. Arvioinnissa voi käyttää apuna esimerkiksi vaatimuslistaa, johon on merkitty joitain pakollisia ja joitain suositeltavia vaatimuksia

sekä pistearviointia. Mikäli ideassa on kehityspotentiaalia, sille osoitetaan tarvittavat voimavarat ja päästetään seuraavaan vaiheeseen. Vastaavasti, jos kehitystä ei aloiteta, päätös perusteluineen kirjataan ideatietokantaan ja kerrotaan idean keksijälle. (Cooper 2011, 104.)

### **Vaihe 1: Projektin tarkastelu**

Kehitysprosessin ensimmäisessä vaiheessa arvioidaan kehityskohteen teknistä ja markkinoinnillista arvoa. Arviot tehdään jo käytössä olevan tiedon tai vähällä vaivalla kerättävän tiedon perusteella. Markkinoinnin näkökulmasta pyritään arviomaan markkinoiden kokoa ja potentiaalia sekä ennustamaan kuinka uusi tuote otettaisiin markkinoilla vastaan. Tuoteidean ympärille aletaan siis muodostaa markkinakonseptia. Teknologisella puolella taas arvioidaan tuotteen tarvitsemaa kehitystyötä, valmistettavuutta ja tarvittavia hankintaketjuja. Myös tuotteen laillisuus ja tuotteeseen liittyvät riskit tulee huomioida. Vaiheessa tarvitaan yleensä sekä markkinointi- että teknisen osaston työpanosta. Tämän vaiheen tarkoituksena on tuottaa valistuneita arvauksia, joiden perusteella tuotteen menestysmahdollisuuksia arvioidaan seuraavalla portilla. (Cooper 2004, 218.) Tässä vaiheessa kannattaa hyödyntää erilaisten asioiden arviontiin soveltuvia työkaluja, kuten SWOT- ja PESTEL-analyysijä. (All about stage-gate process for product development 2022.)

### **Portti 2: Syvempi tarkastelu**

Portilla kaksi kehitysohjelmaa arvioidaan samalla tavalla kuin portilla yksi. Erona on, että nyt arviointiin on käytössä tarkempaa tietoa kuin aikaisemmin ja kriteerien määrää on lisätty. Lisätyt kriteerit käsittelevät kehitettävän tuotteen oletettuja myyntimääriä ja asiakkaiden reaktioita tuotteeseen. Myös tuotteen laillisuuteen ja sääntelyyn liittyvät asiat tulee todeta. Taloudellista kannattavuutta voidaan tässä vaiheessa myös arvioida jollain yksinkertaisella menetelmällä, kuten laskemalla investoinnille oletettua takaisinmaksuaikaa. Toisen portin jälkeiset vaiheet ovat luonteeltaan työlämpiä ja kalliimpia kuin ensimmäinen vaihe, joten tässä kohtaa on myös alettava varautua lisääntyvään voimavarojen tarpeeseen. (Cooper 2011, 106.)

### **Vaihe 2: Liiketoimintamallin luominen**

Tässä kohdassa alkuperäinen idea on muovautunut jo konkreettisemmaksi ja kehitystyön tuloksesta on muodostunut jo selkeä visio. Nyt pyritään luomaan määrittelyt lopullisen tuotteen ominaisuuksille, liiketoimintamalli, projektisuunnitelma ja arvio projektin toteuttamiskelpoisuudesta.

Tarkoitus on varmistaa, että projekti on toteutettavissa uskottavasti. (Elmansy 2022.) Tuotteen kilpailukykyä tulee myös selvittää. Tässä vaiheessa alustavan tuoteidean voi myös esitellä mahdollisille asiakkaille. Heidän reaktioidensa ja palautteensa perusteella voidaan tarkentaa tuotteen määrittelyä. Osana liiketoimintamallia ovat erilaiset talousanalyysit. Teknisellä puolella asiakkaan vaatimukset ja toiveet pyritään muuntamaan ratkaisuuksi, jotka ovat teknisesti ja taloudellisesti toteutettavissa. Kun tuotteen ominaisuuksia määritetään, voi joutua tekemään jonkinlaista suunnittelutyötä ja testejä, mutta ne eivät saa paisua täysimittaiseksi tuotesuunnitteluksi. Valmistettavuuden kannalta on tärkeää selvittää edellyttääkö tuotteen valmistaminen laitehankintoja, tutkia toimitusketjuja sekä arvioida valmistuskustannuksia. Myös tuotteen kannalta olennaiset lait, säännöt ja patentit tutkitaan. Täten yritetään välttää myöhemmin ilmeneviä ongelmia. Toinen vaihe on viimeinen konseptin kehittämisen vaihe, joten se on syytä tehdä huolella, jotta kaikilla projektiin osallistuvilla on yhteinen käsitys tulevasta tuotteesta. Yhteisen käsityksen takaamiseksi tämän vaiheen toteuttava moniammatillinen ryhmä muodostaa yleensä myös koko projektiryhmän ydinjoukon. (Cooper 2004, 220—222.)

### **Portti 3: Kehitetäänkö**

Kolmas portti on poikkeuksellisen tärkeä, koska se erottaa alkupään luonnostelevat ja määrittelevät kehitysvaiheet yksityiskohtaisista ja runsaasti työtä vaativista vaiheista. Tämän portin läpäisevä projekti tulee seuraavissa vaiheissaan tarvitsemaan huomattavasti enemmän voimavaroja kuin aiemmissaan. Siksi suurin osa lopetettavista projekteista lopetetaan portilla kolme. Vastaavasti projektit, jotka selviävät kolmannelta portista tulevat yleensä olemaan lanseerattavia tuotteita. Tällä portilla varmistetaan, että kaikki suunnitelmat ja määrittelyt on tehty huolellisesti. Myös taloudellisiin analyyseihin kiinnitetään erityistä huomiota, koska suurimmat sijoitukset tehdään tulevissa vaiheissa. Mikäli projekti läpäisee portin, projektisuunnitelma, tuotemäärittely, markkinointisuunnitelma ja muut vastaavat dokumentit hyväksytään virallisesti ja niitä aletaan noudattaa. Tässä vaiheessa nimetään koko projektiryhmä ja valitaan sille johtaja. Myös muita voimavaroja kuten aikaa ja rahaa osoitetaan projektille. (Cooper 2011, 109.)

### **Vaihe 3: Kehittäminen**

Kolmannessa vaiheessa toteutetaan aiemmin laaditut suunnitelmat. Tuotetta suunnitellaan ja sille tehdään pieniä ja nopeita kokeita, jotta varmistutaan tuotteen toiminnasta hallituissa olosuhteissa. Kehityksen aikana on hyvä myös pyytää asiakkaalta palautetta. Kehitystyössä hyödynnetään kokeista ja asiakkailta saatua tietoa muuttamalla tuotetta saadun palautteen mukaan. Tämä aiheuttaa suunnittelun etenemiseen edestakaista liikettä. Vaikka kolmannessa vaiheessa työ painottuukin enimmäkseen tuotteen tekniseen kehittämiseen, myös muilla osa-alueilla on saman aikaisesti omat tehtävänsä. Tuotteen lopullisista testeistä laaditaan yksityiskohtaiset suunnitelmat ja markkinointia sekä tuotantoa suunnitellaan. Tuotannon suunnittelussa on huomioitava myös tuotantotilojen suunnittelu. Myös talouteen liittyviä analyysejä tehdään ja lakeihin, säädöksiin sekä patentteihin liittyvät ongelmat ratkotaan. Koska tämä vaihe on yleensä ajallisesti varsin pitkä, projektin etenemistä kannattaa valvoa välitarkastuksilla. Välitarkastukset eivät ole portteja, vaan niillä pyritään ainoastaan seuraamaan projektin etenemistä, ja siten varmistamaan sen pysyminen aikataulussa ja oikean suuntaisena. Välitarkastukset mahdollistavat myös aikataulun päivittämisen tarvittaessa. Mikäli välitarkastuksissa ilmenee merkittäviä ongelmia projektin toteutuksessa, voidaan projekti myös viedä välittömästi seuraavalle portille arvioitavaksi. Vaiheen kolme jälkeiselle portille vietävistä tuotoksista merkittävin on valmiin tuotteen prototyyppi, jolle on voitu tehdä jo joitain testejä. (Cooper 2011, 109—110.)

### **Portti 4: Kokeiluvalmius**

Neljännellä portilla arvioidaan sekä koko projektin että tuotteen edistystä ja mielekkyyttä. Kehitystyötä tutkitaan ja arvioidaan. Täten varmistetaan, että tuote on kehitetty huolellisesti ja yrityksen omien laatuvaatimusten mukaisesti. Lisäksi varmistetaan, että tuote täyttää ne vaatimukset, jotka sille asetettiin portilla 3. Myös projektin taloudellisia vaikutuksia arvioidaan uuden tiedon valossa. Markkinointi- ja valmistussuunnitelmia katselmoidaan mahdollista tulevaa käyttöä varten. Prototyypin testisuunnitelmat tarkastetaan, jotta sitä voidaan hyväksytysti käyttää heti portin jälkeen. (Cooper 2004, 223.)

#### **Vaihe 4: Kokeilu ja kelpuutus**

Neljännessä vaiheessa tehdään tarvittavia kokeita, jotta voidaan varmistaa sekä tuotteen toimivuus että koko projektin kannattavuus. Tuotteen toimivuutta selvitetään sekä hallituissa olosuhteissa tapahtuvilla kokeilla että varsinaisella koekäytöllä todellisessa ympäristössä. Koekäyttöä suorittamaan voi ottaa tulevia asiakkaita, jolloin saadaan tietoa myös heidän suhtautumisestaan tuotteeseen. Lisäksi tuotetta valmistetaan pieni koe-erä, jotta saadaan selville todellinen valmistuskustannus ja -aika. Koe-erän valmistuksessa selviää myös, mikäli tuotteen valmistamisessa ilmenee seikkoja, jotka vaativat tuotteen muuttamista. Myös tuotteen pärjäämistä markkinoilla kokeillaan. Kokeilun voi tehdä simulaationa tai myymällä aidosti pienen erän tuotetta. Koemyynnillä saadaan tietoa markkinointisuunnitelman toimivuudesta, tulevista markkinaosuuksista ja voitoista. Muutkin talouden analyysit tehdään uudelleen ja tarkastellaan projektin kannattavuutta uuden ja tarkemman tiedon valossa. Silloin tällöin käy ilmi, että tuote tai jokin muu osa-alue projektista ei läpäise testejä. Tällöin projekti palautetaan vaiheeseen 3. (Cooper 2011, 110.)

#### **Portti 5: Julkaistaanko**

Viides portti on viimeinen mahdollisuus pysäyttää tuotteen eteneminen ennen sen julkaisua. Portilla varmistetaan, että tuotteelle tehdyt kokeet on tehty huolellisesti ja että tuote täyttää kaikki asetetut vaatimukset. Portin läpäisyn kannalta on myös tärkeää, että tuote on taloudellisesti kannattava, tuotteen julkaisusuunnitelmat ja tuotteen valmistusympäristö ovat valmiina ja muutkin projektin osa-alueet ovat valmiina ja hyväksytyinä tuotteen julkaisua varten. (Cooper 2004, 224.)

#### **Vaihe 5: Julkaisu**

Viidennessä eli viimeisessä vaiheessa tuote julkaistaan markkinoille markkinointisuunnitelman mukaisesti. Tässä vaiheessa erityisen tärkeässä asemassa ovat markkinointiosaston toimet, joilla pyritään tukemaan tuotteen menestymistä. (Elmansy 2022.) Valmistuksella on myös tärkeä rooli. Tuotantoympäristö laitetaan kuntoon, jos sitä ei ole vielä aikaisemmin tehty ja halutut tuotantomäärät sekä jakelukanavat päätetään. Lisäksi on varauduttava käsittelemään asiakkailta tulevia reklamaatioita. (All about stage-gate process for product development 2022.)

## Julkaisun jälkeinen arviointi

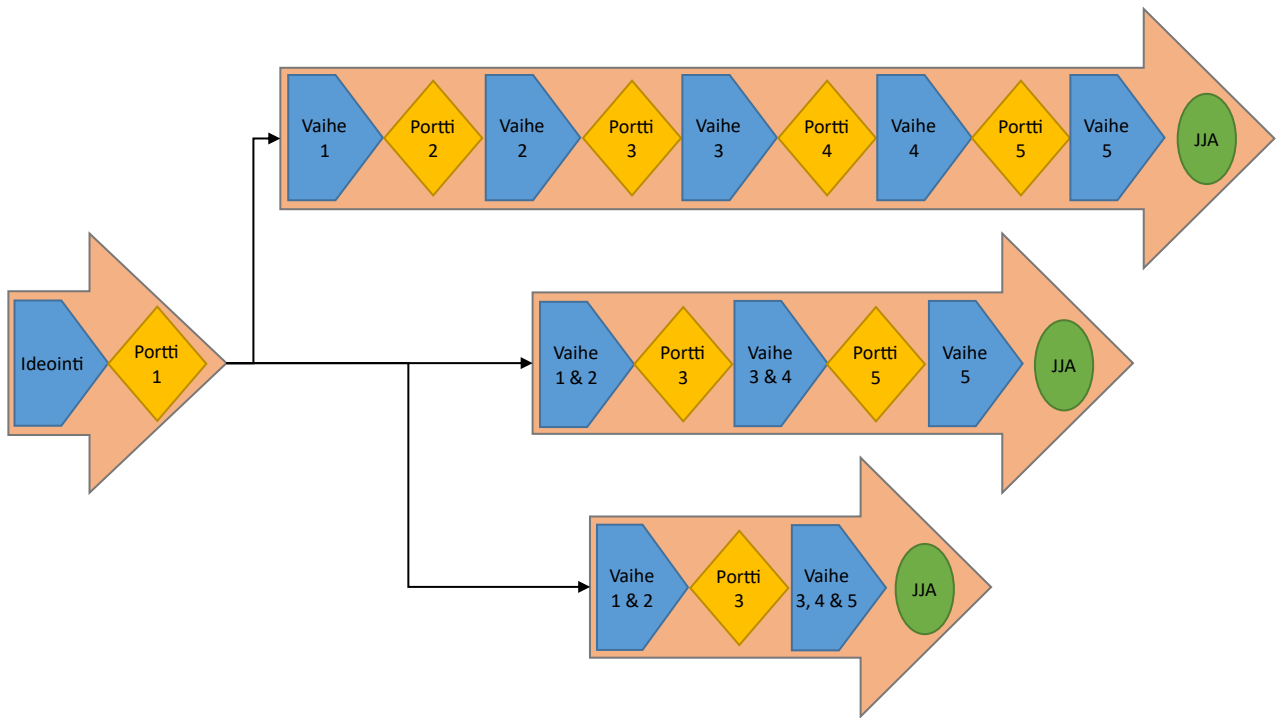
Julkaisun jälkeistä arviointia tehdään kahdessa osassa. Ensimmäinen osa tehdään siinä vaiheessa, kun tuotteen julkaisusta on saatavissa luotettavia tuloksia, mutta projektin toteuttaminen on vielä tuoreena työryhmän jäsenten muistissa. Tyypillisesti tämä on noin kahdesta neljään kuukautta julkaisun jälkeen. Toinen arviointi tehdään, kun tuotteen tilanne markkinoilla on vakiintunut eli noin 8—12 kuukautta julkaisun jälkeen. Ensimmäisessä arvioinnissa on tarkoitus tutkia projektin vahvuuksia ja heikkouksia. Näistä pyritään oppimaan, jotta seuraavalla kerralla osattaisiin toimia paremmin. Tässä vaiheessa on myös tärkeää tarkkailla tuotteen menestymistä markkinoilla, seurata tuotteesta aiheutuneita kuluja ja sillä saavutettuja tuottoja. Mikäli tarvetta korjaustoimenpiteille ilmenee, ne tulee tehdä. (Cooper 2004, 225.)

Jälkimmäisen arvioinnin yhteydessä verrataan, onko tuote täyttänyt ne markkinaodotukset, jotka projektiryhmä esitti ennen tuotteen julkaisua. Tässä arvioidaan osittain myös projektiryhmän luotettavuutta. Tähän mennessä tuote on valmistuksen silmissä muuttunut uudesta tuotteesta vakio tuotteeksi. Lopuksi projektiryhmä hajotetaan ja tuote jää elämään omaa elämäänsä elinkaarisuunnitelmansa mukaisesti. (Cooper 2011, 111.)

## 5.3 Tiivistetty prosessi

Eräs Vaiheportti-mallin hyvä ominaisuus on, että sitä voidaan skaalata sopivaksi kehitysprojektin ja organisaation laajuuden mukaan. (Elmansy 2022). Kehitysprojektin vaatimaa prosessia arvioitaessa kannattaa pohtia sekä projektin laajuutta että siihen sisältyviä riskejä. Projektit, joissa muokataan, laajennetaan tai parannetaan jotain olemassa olevaa, sekä projektit, joilla vastataan yksittäisen asiakkaan tarpeisiin ovat tyypillisiä esimerkkejä tilanteista, joissa kannattaa tiivistää kehitysprosessia. Kehittämisen kohteeseen nähden liian laaja ja monimutkainen prosessi aiheuttaa ylimääräistä työtä, tarpeetonta byrokratiaa ja työntekijöiden turhautumista. Vaiheportti-tuotekehitysprosessia voidaan soveltaa kolmessa eri laajuudessa. (Cooper 2004, 229—230.) Eri laajuisten prosessien rakenne on kuvattu kuviossa 15 ja prosesseja on vertailtu taulukossa 6.





Kuvio 15. Erilaajuiset prosessit (Cooper 2011, 123, muokattu)

Taulukko 6. Eripituiset vaiheportti-prosessit (Cooper 2011, 122)

Prosessin laajuus	Vaiheiden määrä	Projektin luonne	Käyttökohteet	Huom.
<b>Täysi</b>	5	-Laaja -Suuri epävarmuus -Isot panokset	-Uusien tuotteiden kehitys	-Prosessin perusmalli
<b>Keskipitkä</b>	3	-Kohtuulliset riskit -Ennustettava -Kohtuulliset kustannukset	-Ylläpitävät parannukset -Laajennukset	-Useimmat kehitysprojektit ovat tällaisia
<b>Lyhyt</b>	2	-Matala riski -Pienet panokset	-Pienet muutokset tuotteeseen -Asiakkaiden pienet pyynnöt	-Johdettava tehokkaasti, ettei tuotekehitys tukkiudu.

Kuten kuviosta 15 nähdään, prosessin pituus valitaan portilla yksi. Periaatteessa valinta on yksinkertainen, sillä mitä suurempi riski prosessiin sisältyy, sitä pidempi prosessi on valittava. Prosessin valintaperusteiden on kuitenkin oltava läpinäkyviä, jotta tietyn mittaista prosessia ei voida valita oman edun tavoittelun nimissä. Kun prosessia lyhennetään, porttien vaatimuksetkaan eivät voi olla samanlaisia kuin täysimittaisessa prosessissa. Sen vuoksi lyhemmissä prosesseissa portin vaatimukset ovat kevyemmät, jolloin on olennaista osata vaatia kaikkein tärkeimpien asioiden toteutumista. Lyhyempien prosessien porteilla ei myöskään tarvitse olla yhtä vaikutusvaltaisia henkilöitä kuin täysimittaisessa prosessissa, koska projektille osoitettavat voimavarat ovat pienempiä. (Cooper 2011, 121–123.)

## 5.4 Mallin edut ja haitat

Vaiheportti-mallissa on monenlaisia etuja. Ensimmäinen vaiheportti-mallin hyvä puoli liittyy prosessin järjestelmällisyyteen. Koska prosessi pilkkoo tuotekehityksen pieniksi osiksi, kokonaisuuden hallinta on helpompaa. Erityisesti jokainen portti mahdollistaa projektin tehokkaan ohjaamisen. Toinen portteihin liittyvä hyöty on selkeä päätös projektin tulevaisuudesta. Kun projektin menestymismahdollisuuksia arvioidaan joka portilla kerta kerralta lisääntyneen tiedon valossa, voidaan kannattamattomat projektit hylätä. Näin ollen voimavarat säästyvät kaikkein hyödyllisimpiin projekteihin. (All about stage-gate process for product development 2022.) Portit tuovat prosessiin myös sen edun, että projekti voidaan palauttaa edeltävään vaiheeseen, jolloin projekti ei etene ennen kuin sen tulokset ovat riittävän hyviä. Täten projektin myöhäisemmissä vaiheissa ei pitäisi ilmetä puutteita, jotka olisi pitänyt hoitaa jo aikaisemmin. Prosessin pilkkominen pienempiin osiin mahdollistaa myös prosessin laajuuden säätämisen, mikä mahdollistaa prosessin käytön monenlaisissa kehitystehtävissä ja erikokoisissa yrityksissä. Joustavuutensa vuoksi prosessi on helppo muuntaa oman yrityksen tarpeisiin sopivaksi. Tästä hyvänä esimerkkinä toimivat ohjelmistokehitysyrietykset, jotka ovat yhdistelleet vaiheportti-prosessiin piirteitä alalla tyypillisistä tuotekehityssprinteistä. Joissain yrityksissä vaiheportti-mallia on kehitetty vielä nopeammin toteutettavaksi, ja niissä prosessin eri vaiheita tehdään samanaikaisesti. (Elmansy 2022.)

Toinen merkittävä hyöty liittyy prosessin asiakaslähtöisyyteen. Projektin eri vaiheissa asiakkailta pyydetään palautetta, jonka avulla tuotetta voidaan muokata. Tämä spiraalimaiseksi etenemiseksi

kutsuttu ominaisuus varmistaa sen, että tuotteesta tulee kerralla myös asiakkaan toiveiden mukainen. Täten asiakaskeskeisen suunnittelun periaatteiden mukaisesti tuotteella on asiakkaan silmissä suurempi arvo kuin ilman palautetta suunnitellulla tuotteella. (Elmansy 2022.)

Vaiheportti-mallissa on myös omat puutteensa. Ensinnäkin sitä on arvosteltu luovuuden puutteesta. Monissa muissa tuotekehitysprosesseissa aluksi pyritään tuottamaan mahdollisimman luovia ideoita pohtimalla käsillä olevaa ongelmaa. Vaiheportti-mallissa ensimmäinen portti voi aiheuttaa esteen luovuudelle, koska se ohjaa idean toimivuuden arviointiin jo hyvin aikaisessa vaiheessa. (Elmansy 2022.) Koska myös ideointi kuluttaa yrityksen voimavaroja, pienillä yrityksillä ei välttämättä ole varaa ideoida kovin paljon. Myös tästä näkökulmasta aikainen idean toimivuuden arviointi saattaa vähentää luovuutta tehokkuus pyrkimysten kustannuksella. On myös ilmeinen riski, että liian aikaisessa vaiheessa tehty päätös projektin kannattavuudesta saattaa johtaa virheelliseen päätökseen puutteellisista lähtötiedoista johtuen. (All about stage-gate process for product development 2022.)

Toinen vaiheportti-mallissa kritisoitu seikka on prosessin suoraviivaisuus. Elmansy (2022) toteaa, että ainakaan suunnittelijan näkökulmasta tuotekehitys ei ole koskaan kovin suoraviivaista. Eikä vaiheesta toiseen siirtyminenäkään aina käy suoraviivaisesti, vaan se yleensä vaatii asian käsittelemistä useampaan kertaan. Tällaisesta hyvä esimerkki on Tuplatimantti-malli, jossa projekti voidaan helposti palauttaa mihin tahansa aiemmista vaiheista, kun Vaiheportti-mallissa palataan tyypillisesti edelliseen vaiheeseen. Suoraviivainen lähestymistapa ei myöskään sovi kaikenlaisille kehitysprojekteille ja siksi vaiheportti-malli voikin yliyksinkertaistaa joitain projekteja (All about stage-gate process for product development 2022). Elmansy (2022) esittää myös, että Vaiheportti-mallissa ei ole riittävästi kunnollisia mahdollisuuksia tuotteen testaukselle, sillä prototyyppi testataan vain yhdessä vaiheessa. Tuplatimantti-menetelmässä taas tehdään prototyyppejä kehitystyön monissa eri vaiheissa. Cooper (2011, 113) taas muistuttaa, että esitys tavastaan huolimatta prosessi ei ole täysin suoraviivainen, sillä jokainen vaihe sisältää epälineaarista toimintaa. Lineaarisuuden vaikutelma johtuu siitä, että Vaiheportti-malli ei ole projektin hallinnan työkalu vaan se asettaa suuntaviivat projektin etenemiselle. Vaiheportti-mallia voisi verrata karttaan, sillä sen avulla nähdään, kuinka alkupisteestä päästään päätepisteeseen, mutta se ei kiellä kiertotien käyttämistä, jos tarve vaatii. Olennainen havainto Vaiheportti-mallissa onkin, että sen perusrakenne tulee muokata oman yri-

tyksen tarpeisiin sopivaksi. Mikäli prosessia aletaan soveltaa sellaisenaan ilman yritysکوhtaista räätälöintiä, on ilmeinen riski, että prosessista tulee liian kankea ja siksi sen toteuttamiseen hukataan liikaa voimavaroja (All about stage-gate process for product development 2022). Sujuvan tuotekehityksen kannalta onkin tärkeää hankkiutua eroon kaikesta ylimääräisestä työstä tuotekehitysprosessissa (Cooper 2011, 114).

## 6 Tutkimusmenetelmät ja -aineistot

### 6.1 Tutkimusote ja tutkimusmenetelmä

Laadullisella eli kvalitatiivisella tutkimuksella tarkoitetaan tutkimusmenetelmää, joka tähtää tutkitavan kohteen ominaisuuksien ja merkityksien tarkkaan kuvaamiseen sanallisin keinoin. Tyypillisesti aineistot koostuvat teksteistä, haastatteluista tai kuvista. Myös tilaa, jossa tutkittava tapahtuma tapahtuu, voidaan käyttää aineistona. (Juhila 2021.) Määrällinen eli kvantitatiivinen tutkimus taas pyrkii selittämään asioita numeroiden ja tilastojen avulla. Laadullisen tutkimuksen tarkoituksena ei ole saavuttaa laajasti yleistettäviä tutkimustuloksia, vaan tavoitteena on luoda syvällinen ymmärrys tutkimuksen kohteesta. Yleistettävien tulosten saavuttaminen taas on tyypillinen määrällisen tutkimuksen piirre. (Kananen 2008, 24.) Laadullisessa tutkimuksessa tutkijan tulee myös osata kyseenalaistaa itsestään selvinä pitämänsä asiat ja suhtautua niihin kuin vieraaseen asiaan. Lisäksi laadullisessa tutkimuksessa keskitytään toimintaan, tarkastellaan tutkimuksen kohdetta erittäin läheltä ja painotetaan mitä- ja miten-kysymyksiä. (Juhila 2021.)

Opinnäytetyön tavoitteena on tunnistaa millä tavalla yrityksessä tehdään tuotekehitystä tällä hetkellä ja pyrkiä tunnistamaan siinä olevat hyvät ja huonot puolet, jotta yrityksen tarpeet voidaan ymmärtää paremmin. Tältä pohjalta tehdään myös kehitysehdotuksia toiminnan parantamiseksi. Käytännössä tämä vaatii sitä, että työssä luodaan syvällinen ymmärrys tutkittavasta kohteesta. Näin ollen voidaan todeta, että tutkimuksen tavoitteisiin saadaan mielekkäämpiä vastauksia sanallisilla kuin numeerisilla vastauksilla. Täten myös aineiston keruumenetelmien on oltava sanallista tietoa kerääviä eli esimerkiksi haastatteluita. Opinnäytetyössä syntyvä tieto palvelee ennen kaikkea toimeksiantajaa eikä niinkään yleisesti tiedeyhteisöä, joten syntyvän tiedon yleistettävyyks on

heikko. Toisaalta laajaan yleistettävyyteen ei myöskään pyritä. Näiden syiden lisäksi myös tutkimuskysymykset ovat voimakkaasti toimintaan keskittyviä, joten voidaan todeta kysymyksessä olevan laadullinen tutkimus.

Tapaustutkimuksessa tutkimusasetelma luodaan niin, että tutkimuksen kohteeksi otetaan jokin pieni osa laajemmasta ilmiöstä. Tapaustutkimusta voisikin verrata näytepalan tutkimiseen. Tyypillisesti tutkimuksen kohteena on jokin ryhmä, organisaatio tai prosessi. Toisaalta tapaustutkimus voi kohdistua myös vain yhteen henkilöön. Tapaustutkimuksessa voidaan vertailla kahta tapausta toisiinsa tai voidaan keskittyä yhdessä tapauksessa tapahtuviin muutoksiin. (Vuori 2021.) Joka tapauksessa tarkoituksena on kerätä mahdollisimman yksityiskohtaista tietoa tutkimuksen kohteesta, ja siten pyrkiä kuvailemaan ilmiötä. Useimmiten aineistona käytetään kirjallisia dokumentteja, havainnointia ja haastatteluita. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 130–131.)

Tapaustutkimuksen tapauksen tulee olla selvästi rajattu osa laajemmasta ilmiöstä. Tapaustutkimuksen tavoitteena ei ole tehdä suuria yleistettäviä päätöksiä, vaan pyrkiä oppimaan yksittäisestä tapauksesta, ja soveltaa opittua seuraavissa tapauksissa. (Vuori 2021.)

Jotta voidaan ymmärtää toimeksiantajan nykyisiä toimintatapoja, on perehdyttävä syvällisesti siihen mitä yrityksessä tehdään ja millaisissa olosuhteissa. Tulevien prosessien rakentaminen taas edellyttää toimeksiantajan tavoitteiden ymmärtämistä. Vaikkakin olosuhteiden ja tavoitteiden ymmärtäminen edellyttää niiden vertaamista jonkinlaiseen yleiseen kokemukseen asioista, vaativat ne kuitenkin eniten yrityksen sisäisten ilmiöiden ymmärtämistä. Tutkimuskohteena tuotekehitysprosessi on myös varsin selvärajainen osa, jota voidaan tutkia irrallaan yrityksen muista toiminnoista. Edelleen tutkimuskohteen selvärajaisuutta vahvistaa se, että kehitettävän prosessin tulee täyttää ainoastaan yrityksen tarpeet eikä tavoitteena ole laajemmin toimialalla sovellettava prosessi. Joskin kerättävää tietoa ja syntyvää prosessia on mahdollista hyödyntää esimerkkinä, jos niin tahtoo. Tutkimuksen kannalta riittävän syvällisesti yritystä käsitteleviä tietoja saadaan ennen kaikkea yrityksen sisäisistä lähteistä. Tällaisia lähteitä ovat esimerkiksi yrityksen omat dokumentit ja työntekijät. Loppujen lopuksi voidaan todeta, että opinnäytetyö on tutkimusotteeltaan tapaustutkimus.

## 6.2 Kirjalliset aineistot

Kirjallisen aineiston peruslähtökohta on jokin kirjalliseen muotoon laadittu dokumentti. Käytännössä se tarkoittaa painettuja tai muuten kirjoitetussa muodossa olevia aineistoja, mutta myös kuvia ja äänitallenteita. (Kananen 2008, 81.) Kirjallista aineistoa käytetään paljon esimerkiksi historian tutkimuksessa. Kirjallista aineistoa voidaan luokitella sen mukaan, kenelle dokumentti on laadittu. Dokumentti voi olla tehty yksityiseen tai yleiseen käyttöön. Vastaavasti dokumentti voi olla julkinen tai salainen. Tavallisimmin yksityiset dokumentit ovat kirjeitä, yksittäisen henkilön ottamia valokuvia tai päiväkirjoja. Yleensä yksityiset dokumentit ovat myös salaisia. Yleisiä dokumentteja syntyy paljon kaikenlaisissa organisaatioissa. Tällaisia ovat esimerkiksi yritysten tekemät suunnitelmat ja raportit sekä potilaiden sairaskertomukset ja poliisin kuulustelupöytäkirjat. (Alastalo & Vuori 2021.) Myös tiedotteet ja lehdet ovat yleiseen käyttöön tarkoitettuja dokumentteja (Kananen 2008, 81). Yleiseen käyttöön tarkoitetuista dokumenteista jotkut ovat julkisia ja jotkut salaisia (Alastalo & Vuori 2021).

Dokumentin julkisuus ja kohderyhmä vaikuttavat olennaisesti sen luotettavuuteen. Erityisesti yleiseen käyttöön tarkoitettujen julkisten dokumenttien kuten lehtiartikkelien tai elämäkerran laatijalla voi olla tarve tai halu kaunistella tapahtumien kulkua. Toisaalta myös yksityisissä dokumenteissa on vaaransa, sillä niiden laatija voi hyvinkin pyrkiä salaamaan joitain asioita. (Kananen 2008, 81.) Dokumenttia tutkiessaan onkin siis tärkeää kiinnittää huomiota dokumentin laatijaan sekä siihen millaiset normit ja säädökset vaikuttavat dokumentin sisältöön. On myös tärkeää panna merkille mistä dokumentissa ei kerrota. Kun eri dokumenttien sisältämää tietoa yhdistellään, saadaan esiin paljon syvällisempi kuvaus todellisista tapahtumista. Tutkijan pitää myös välttää dokumentteihin suhtautumista jälkiviisaasta näkökulmasta. (Alastalo & Vuori 2021.) Tutkimuksen kannalta dokumentit ovatkin hyviä tiedonlähteitä haastattelujen tueksi. Haastatteluihin verrattuna dokumentit ovat luotettavia tiedonlähteitä, koska dokumentin sisältö ei muutu ajansaatossa toisin kuin haastateltavan mielikuva tapahtuneesta. Parempi luotettavuus edellyttää kuitenkin lähtökohtaisesti sitä, että dokumentti on laadittu todenmukaisesti. (Kananen 2008, 81—82.)

Opinnäytetyön kirjallinen aineisto koostuu eritoten yrityksen sisäisistä dokumenteista, koska niissä on paras tieto yrityksen omista käytänteistä. Ensinnäkin yrityksen prosessien kuvauksia voidaan tutkia yrityksen laatukäsikirjasta, koska yrityksellä on käytössä sertifioidusti ISO 9001 laatujärjes-

telmästandardi. Lisäksi tuotekehitystyön määrää ja laajuutta voidaan arvioida vertaamalla keskenään valmistuneiden ja keskeneräisten tuotekehitysprojektien määrää sekä niiden toteuttamisen läpimenoaikaa ja käytettyä työaikaa. Opinnäytetyössä käytettävät dokumentit on ensisijaisesti laadittu yrityksen sisäiseen käyttöön, mikä parantaa niiden luotettavuutta. Toisaalta on muistettava, että laatukäsikirjan avulla pyritään myös vakuuttamaan ulkopuoliselle auditoijalle toiminnan sujuvuutta ja kriteerien täyttämistä. Yksittäisiin tuotekehitysprojekteihin liittyviä tietoja jouduttaneen keräämään useammista dokumenteista, mikä osaltaan edesauttaa luotettavamman kokonaiskuvan syntymistä.

### 6.3 Haastattelut

Tiedonhankintamenetelmänä haastattelun ydin on yksinkertainen. Haastattelija kysyy kysymyksiä aiheista, joihin haluaa selvyyden, ja haastateltava vastaa oman tietämyksensä, ajatuksiensa ja mielipiteidensä mukaisesti. Haastattelussa esitettävät kysymykset eivät voi olla samat kuin koko tutkimuksen tutkimuskysymykset, koska vastaukset niihin ovat varsin monimutkaisia eikä niiden avulla saavuteta syvällistä tietämystä asiasta. Haastattelukysymyksillä onkin pyrittävä keräämään tietoa, jonka avulla tutkimuskysymykset voidaan ratkaista. (Kananen 2008, 73.) Haastattelun etuna on, että sen avulla voidaan kerätä tietoa aiheesta, josta ei ennakolta tiedetä paljoa. Haastattelussa voi helposti esittää myös aiheita selventäviä ja syventäviä kysymyksiä, jolloin monitahoisemmatkin asiat on helppo selvittää. Lisäksi haastattelu on hyvä tapa korostaa tutkittavia henkilöinä eli tapahtuman kannalta aktiivisina osapuolina. Haastattelulla voidaan saada esiin myös arkaluontoisia tietoja. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 35.) Haastattelussa on myös omat huonot puolensa. Ensinnäkin haastatteluun valmistautuminen on varsin työlästä, sillä haastattelua on suunniteltava etukäteen ja haastattelijan on opittava toimimaan haastattelijan roolissa. Itse haastattelukin on varsin aikaa vievä toimenpide. Tavallisesti esimerkiksi puoli tuntia ei riitä kunnollisen haastattelun pitämiseen. Haastateltava saattaa myös kokea tilanteen uhkaavaksi tai antaa sellaisia vastauksia, jotka saavat haastateltavan näyttämään sosiaalisesti hyväksyttävältä. Siksi onkin tärkeää, että haastattelija osaa tulkita haastateltavaa. Haastateltava saattaa haastattelutilanteessa myös sanoa eri asioita kuin jossain muussa tilanteessa, joten haastattelun tulosten yleistämisen kanssa pitää olla varovainen. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 201—202.)

Erilaisia haastattelutyppejä voidaan luokitella haastattelun rakenteen mukaan. Rakenteen mukaan jaottelu perustuu siihen, miten vapaata keskustelua on haastattelun aikana. Strukturoidussa

haastattelussa kysymykset on ennalta laadittu esimerkiksi lomakkeelle. Tällöin haastattelu voidaan toistaa eri henkilöille täsmälleen samoilla kysymyksillä täsmälleen samassa järjestyksessä. Haastattelu tapahtuma on tällöin varsin suoraviivainen. Avoin haastattelu taas on strukturoidun haastattelun vastakohta. Avoimessa haastattelussa ei ole minkäänlaista ennalta laadittua runkoa vaan haastattelu muistuttaa paljolti vapaata keskustelua. Haastattelun aikana keskustelun aihe voi vaihdella ja haastattelun eteneminen onkin täysin haastattelijan ammattitaidon varassa. Avoin haastattelu vie myös paljon aikaa, ja haastattelukertoja tarvitaan yleensä useita. Avoimesta haastattelusta käytetään myös nimitystä syvähaastattelu. Kahden edellä mainitun menetelmän väliin jää teemahaastattelu. Siinä ei ole tarkkoja kysymyksiä kuten strukturoidussa haastattelussa, mutta siinä on aihealueisiin pohjautuva runko, jota haastattelija seuraa vapaamuotoisilla kysymyksillä vapaassa järjestyksessä. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 202—205.) Haastatteluita voidaan tarpeen mukaan toteuttaa joko yksittäiselle henkilölle tai ryhmälle (Kananen 2008, 73).

Haastateltavien valintakaan ei ole aivan yksiselitteinen asia. Määrällisessä tutkimuksessa voidaan käyttää esimerkiksi satunnaisotantaa, mutta laadullisessa tutkimuksessa tämä johtaisi todennäköisesti epäluotettaviin tuloksiin. Siksi laadullisen tutkimuksen kannalta onkin tärkeää löytää ja haastatella niitä ihmisiä, joilla on paras tieto tutkittavasta ilmiöstä. Yleensä nämä ihmiset löytyvät asiansaisten joukosta. Myös asiantuntijoita voi käyttää, mutta heiltä saatavaan tietoon pitää suhtautua varauksellisemmin, koska he eivät elä ilmiön keskellä. Asiantuntijoilta saatu tieto on kuitenkin arvokasta varsinkin, jos se voidaan varmistaa useamman lähteen avulla. (Kananen 2008, 75—76.)

### 6.3.1 Teemahaastattelu

Teemahaastattelu on haastattelumenetelmä, jossa on ennalta määriteltyä vain haastattelun aiheita eli teemat. Määriteltyjen teemojen avulla haastateltava varmistaa, että ilmiö tulee käsitellyksi koko laajuudessaan, vaikka erillistä täsmällisten kysymysten listaa ei olekaan käytössä. (Kananen 2008, 73.) Teemahaastattelun hyvä puoli on, että haastateltavalla on vapaus kertoa asioista, koska tiukkaa kysymysten luomaa kaavaa ei ole. Näin ollen haastateltavan näkemykset pääsevät hyvin esiin. Tämän ominaisuuden vuoksi teemahaastattelu muistuttaakin enemmän avointa haastattelua kuin strukturoitua haastattelua. Teemahaastattelua voidaan käyttää sekä yksilön haastatteluun että ryhmähaastatteluun. Tarvittaessa haastattelukierroksia voidaan tehdä useita, jolloin päästään syvemmälle tutkittavaan asiaan. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 47—48.) Teemahaastattelua



käytetään paljon laadullisen tutkimuksen aineiston keruumenetelmänä, mutta sitä voidaan soveltaa myös määrälliseen tutkimukseen (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 203).

Opinnäytetyössä käytettiin teemahaastattelua, jotta voitiin saada yksityiskohtaisempaa tietoa tuotekehitysprosessin nykytilasta sekä koko tuotekehitystoimintaan vaikuttavista tekijöistä. Teemahaastattelu soveltui parhaiten haastattelutyyppiksi, koska koko haastattelu käsittelee yhtä selkeää ilmiötä eli tuotekehitystä, joka kuitenkin jakautuu neljään teemaan eli tuotekehityksen johtamiseen, tuotestrategiaan, tuotekehityksen voimavaroihin ja tuotekehitysprosessiin. Koska nämä neljä teemaa ovat toimivan tuotekehityksen kannalta keskeisiä, pitäisi niiden ympärille kootun haastattelun avulla myös saada kaikkein olennaisin tieto. Teemahaastattelun käyttöä tukee myös se, että yrityksen tuotekehitystoiminnasta ei tiedetty paljoa etukäteen, joten haastateltavan vapaat vastaukset mahdollistavat keskustelun ohjautumisen kaikkein tärkeimpiin asioihin.

### 6.3.2 Ryhmähaastattelu

Ryhmähaastattelu on tehokas tapa kerätä tietoa usealta ihmiseltä, joskaan se ei vastaa samaa kuin jokaisen ihmisen haastattelu itsekseen. Tämä johtuu siitä, että haastattelutilanteessa ryhmän jäsenten välinen dynamiikka vaikuttaa siihen, millaista tietoa ryhmästä saa irti. Ryhmän vaikutus voi olla tiedon saantia parantava tai heikentävä. Ryhmähaastatteluista saatavassa tiedossa on muutenkin ryhmän vaikutus. Nimittäin ryhmän esiin tuomat asiat kertovat enemmänkin siitä, miten asiasta ajatellaan ryhmässä eikä niinkään siitä, miten kyseiset asiat todellisuudessa ovat. (Kananen 2008, 75.) Ryhmän keskusteluun vaikuttaa myös eri ihmisten sosiaalinen asema toisiinsa nähden. Ryhmää ei kuitenkaan voida koota vain pelkkiä ihmissuhteita silmällä pitäen, vaan haastateltavilla henkilöillä tulee olla tietoa tutkittavasta asiasta. Ryhmällä on myös hyvä olla tiedossa tavoite, johon haastattelussa pyritään. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 62—63.)

Ryhmähaastattelussa on monta haastateltavaa, joten haastattelijankin asema suhteessa haastateltaviin muuttuu. Kun yhden ihmisen haastattelussa haastattelijan tulee kysellä kysymyksiä, ryhmähaastattelussa haastattelijan tulee saada aikaan keskustelua ryhmän jäsenten välillä. (Hirsjärvi & Hurme 2000, 61.) Toisaalta haastattelijan keskustelua ohjaava tehtävä säilyy siltä osin, että hänen on varmistettava, etteivät äänekkäimmät haastateltavat nouse liian hallitsevaan osaan aineistossa. Rakenteeltaan ryhmähaastattelu voi olla teemahaastattelu tai avoin haastattelu. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 1997, 206.)

Opinnäytetyössä käytettiin ryhmähaastattelua, jotta uutta prosessia luotaessa saataisiin mahdollisimman laajasti näkemyksiä yrityksen eri osastoilta. Tämä on erityisen tärkeää, koska kehitteillä oleva prosessi tulee sisältämään kaikkien osastojen välistä yhteistyötä. Kaikkia haastateltavia ei kuitenkaan kannattanut haastatella yksitellen, koska ryhmähaastattelun avulla saatiin esille yhteinen näkemys yhteisestä asiasta. Täten varmistuttiin myös siitä, että yhden osaston näkemykset eivät saa liian suurta roolia. Lisäksi useisiin yksilöhaastatteluihin olisi kulunut erittäin paljon aikaa.

## 7 Työn suoritus

Työn suoritus alkoi tuotekehitystä käsittelevään kirjallisuuteen tutustumisella, jotta saatiin aikaan työn toteuttamisen kannalta riittävä näkemys tutkittavasta asiasta. Riittävän tietoperustan rakentamisen kannalta oli myös tärkeää tutustua siihen tuotekehitysprosessimalliin, jonka mukainen prosessi toimeksiantajalle tultaisiin laatimaan työn lopputuloksena. Vaiheportti-malliin päädyttiin, koska se asettaa tuotekehitystoiminnan selviin raameihin ja luo vaiheistuksen, jossa organisaation eri osa-alueilta ihmisiä saatiin osallistumaan sekä kehitystyön eri vaiheisiin että ratkaisevien päätösten tekemiseen. Tämä vastasi ennen kaikkea siihen tarpeeseen, että yrityksen sisällä ei ollut yhteistä näkemystä kehitystyön toteuttamisesta. Vaiheportti-malli mahdollistaa myös erittäin hyvin prosessin skaalaamisen kehityskohteen mukaan. Se on tärkeä ominaisuus yrityksessä, jossa on erilaajuisia kehityshankkeita. Lisäksi se antaa yritykselle mahdollisuuden käyttää prosessia raamina muissakin kehityshankkeissa kuin tuotekehityksessä. Yrityksen ulkopuolisesta näkökulmasta katsottuna vaiheportti-malli on erittäin laajasti käytössä eri muodoissaan erilaisissa valmistavan teollisuuden yrityksissä. Tästä syystä voidaan olettaa, että prosessin perusmalli on toimiva, kunhan se muovataan kohdeyrityksen tarpeisiin.

Kun kirjallisuuteen perehtymällä oli opittu ymmärtämään tuotekehitystä ilmiönä ja siihen vaikuttavia tekijöitä, alettiin tutustua tutkimusmenetelmiin. Tutkimusmenetelmiin tutustumisen tarkoituksena oli selvittää työhön sopivimmat aineiston keruu- ja käsittelytavat. Sopivien tutkimusmenetelmien käyttäminen oli tärkeää mahdollisimman hyödyllisen ja todenmukaisen aineiston keräämiseksi. Tutkimusmenetelmiin liittyvä ymmärrys helpotti aineiston mahdollisimman tehokasta hyödyntämistä.

Tuotekehityksen nykytilasta kerättiin tietoja sekä kirjallisen aineiston että haastattelun avulla. Käytetty kirjallinen aineisto koostui yrityksen omasta laatukäsikirjasta, tuotekehityksen tuntikirjauksista, johdon asettamista vuotuisista tuotekehitystavoitteista ja tuotekehityksen kansioon tallennetuista 3D-malleista. Laatukäsikirjaa käytettiin, koska prosessikuvausten ja muiden yhteiseen toimintaan liittyvien ohjeistukset tulisi olla siellä, koska yrityksellä on sertifioidusti käytössään ISO9001 johtamisjärjestelmästandardi. Tuotekehitykseen käytetty aika selviäisi luotettavimmin tuntikirjanpidosta, koska ihmisten muistikuvat johonkin käytetystä ajasta ovat yleensä varsin epämääräisiä. Johdon laatimat tuotekehityksen tavoitteet taas olivat hyvä tapa päästä perille yrityksen virallisista tavoitteista tuotekehityksen suhteen. 3D-malleista ja niihin liittyvistä tiedoista taas voitiin päätellä, millaisia kehitysprojekteja oli tehty ja milloin. Haastattelun avulla pyrittiin keräämään sellaista tietoa, mitä dokumenteista ei ollut tarjolla. Näitä olivat esimerkiksi kaikki käytännön asiat. Vaikka jokin asia olisikin määritelty dokumentissa, se ei välttämättä tarkoita, että niin tapahtuu todellisuudessa. Myös käytännön ongelmat tulevat paremmin esille haastattelun kuin dokumenttien avulla. Lisäksi haastattelu osoittautui välttämättömäksi tavaksi saada tarpeellisia tietoja kirjallisen aineiston vähydestä johtuen, ja sen avulla saatiin vahvistus moniin dokumenteista tehtyihin havaintoihin.

Kerättyä kirjallista aineistoa voidaan pitää luotettavana monestakin eri syystä. Käytetyt dokumentit ovat luotettavia ensiksikin sen takia, että ne ovat vain tiettyjen henkilöiden muokattavissa eivätkä muutenkaan ole osa päivittäistä työskentelyä. Lisäksi ne on tarkoitettu vain yrityksen sisäiseen käyttöön, jolloin niillä ei lähtökohtaisesti yritetä todistaa kenellekään mitään. Poikkeuksena tähän on laatukäsikirja, koska se on tarkoitettu myös auditoijan luettavaksi. Tuntikirjaukset ja 3D-mallit ovat ajan saatossa kasvavaa aineistoa, joten niiden väärentäminen olisi erittäin työlästä. Lisäksi PDM-järjestelmä (Product Data Management) tallentaa automaattisesti tiedot 3D-mallien muokkaajista ja muokkauksen ajankohdista, mikä edelleen lisää luotettavuutta. Johdon tuotekehitystavoitteiden luotettavuutta lisää se, että johto on itse laatinut dokumentin omaan käyttöönsä.

Haastattelulla kerätyn tiedon luotettavuus pyrittiin varmistamaan haastatteluteknisin keinoin ja huolellisella haastateltavan valinnalla. Haastattelutyyppiksi valittiin teemahaastattelu, koska tuotekehitystoiminta rakentuu tietoperustassa esitettyyn tapaan neljän suuremman teeman varaan. Teemat olivat tuotestrategia, tuotekehityksen voimavarat, tuotekehityksen johtaminen ja tuoteke-

hitysprosessi. Hyödyntämällä näitä teemoja varmistuttiin, että haastattelun aikana tulisi käsitellyksi kaikki tuotekehityksen kannalta tärkeät osa-alueet. Haastattelu eteni teema kerrallaan tuotestrategiasta tuotekehityksen voimavaroihin ja siitä edelleen tuotekehityksen johtamisesta itse tuotekehitysprosessin kulkuun. Toisin sanoen käsittelyjärjestys eteni ylemmästä johdosta kohti päivittäistä toimintaa. Tällä pyrittiin varmistamaan syy-seuraussuhteiden luonnollinen esiintulo. Asian laaja käsittely varmistettiin vielä hyödyntämällä haastattelutilanteessa teemoittain luokiteltuja ennalta laadittuja kysymyksiä. Kysymyslista on esitetty liitteessä 1. Listattujen kysymysten lisäksi haastatteluun kuului haastateltavan vastauksen perusteella esitettyjä jatkokysymyksiä. Haastateltavaksi valittiin yrityksen tuotepäällikkö, joka oli aiemmin toiminut suunnittelupäällikkönä. Hän kuuluu myös yrityksen johtoryhmään. Toimiessaan suunnittelupäällikkönä ja sen jälkeen tuotepäällikkönä hän on itse johtanut ja suorittanut tuotekehitystä usean vuoden ajan. Johtoryhmässä toimimisen ansiosta hänellä on myös hyvä tietämys koko yrityksen tilanteesta ja ylemmän johdon näkemyksistä ja vaatimuksista. Useampia haastateltavia ei ollut mielekästä käyttää, koska ensimmäisellä haastateltavalla oli selvästi yrityksen paras tietämys tutkittavasta asiasta ja hänen näkemyksensä vahvistivat kirjallisesta aineistosta esiin nousseita havaintoja.

Myös haastattelun analysoinnissa pyrittiin luotettavuuteen. Haastattelun luotettavuudesta huolehtiminen alkoi jo ennen haastattelua, kun mietittiin millä menetelmällä haastattelu saataisiin parhaiten tallennetuksi. Haastattelu tallennettiin tietokoneeseen kytketyllä mikrofoonilla. Haastattelun aikana tehtiin muistiinpanoja haastateltavan vastauksista. Näin varmistettiin, että mikään haastattelun aikana esiin noussut huomio ei unohtuisi varsinaisessa analysointivaiheessa. Varsinainen analysointi tehtiin kuuntelemalla haastattelun tallenne ja kirjoittamalla tärkeät asiat muistiin. Sitten haastattelun aikaisia ja nauhoitteen perusteella kirjoitettuja muistiinpanoja alettiin luokitella. Käytetyt luokat olivat johto ja johtaminen, tuotekehitysprosessin kulku ja johtaminen, voimavarat, organisaatio ja muut. Kunkin luokan sisällä tiedot luokiteltiin alaluokkiin, joita olivat muun muassa historia, nykyisyys, käytännön havainnot, edut ja haitat. Kaikki pääluokat eivät sisältäneet samoja alaluokkia ja joissain pääluokissa käytettiin vain sille luontevasti sopivia alaluokkia. Luokittelun pohjalta asiasta rakentui looginen kokonaisuus.

Uuteen tuotekehitysprosessiin liittyviä tavoitteita ja toivomuksia kerättiin ryhmähaastattelun avulla. Haastattelulla pyrittiin ennen kaikkea löytämään asioita, joiden avulla kirjallisuudessa esitetty prosessimalli voitiin muuntaa paremmin toimeksiantajan tarpeita vastaavaksi. Haastatteluun

kutsuttiin päälliköt myynnistä, suunnittelusta, materiaalihallinnasta ja tuotannosta eli kaikilta osastoilta, jotka jollain tavalla osallistuvat uusien tuotteiden tekemiseen. Osastojen päälliköiden lisäksi kutsuttiin tuotepäällikkö ja laatupäällikkö. Nämä henkilöt valittiin, koska tuotekehitys tulee vaikuttamaan olennaisimmin heidän ja heidän alaistensa työhön. Heillä on myös paras tieto yrityksen toiminnasta ja osaavat siksi kertoa prosessin kannalta tärkeimpiä asioita. Huollosta ja jälkimarkkinoinnista ei kutsuttu edustajaa haastatteluun, koska näillä osastoilla ei katsottu olevan tärkeää roolia prosessin kehittämisessä, vaikka varsinaista tuotekehitystä tehtäessä heidänkin näkemyksensä ovat tärkeitä. Haastattelun kutsut lähetettiin kaksi viikkoa ennen haastattelua, jotta kaikki pääsisivät osallistumaan. Haastateltaville lähetettiin viisi päivää ennen haastattelua ennakkomateriaali, johon kehoitettiin tutustumaan ennen haastattelua. Materiaali sisälsi luonnoksen tuotekehitysprosessin kuvauksesta. Haastattelupäivänä myyntipäällikkö ilmoitti, ettei ehdikään haastatteluun. Niinpä hänen tilalleen haastatteluun kutsuttiin toinen henkilö myynnistä, joka sai samassa yhteydessä myös ennakkomateriaalin. Loppujen lopuksi hänkään ei ehtinyt paikalle, jolloin haastattelu jouduttiin toteuttamaan ilman myynnin edustajaa.

Haastattelu toteutettiin teemahaastatteluna, joka sisälsi kolme teemaa. Teemat olivat osastojen näkemykset, tuotekehitys yleisellä tasolla ja prosessin kulku. Haastateltavien annettiin keskustella vapaasti kuhunkin teemaan liittyvistä asioista. Asian riittävän laajan käsittelyn takaamiseksi kuhunkin teemaan oli etukäteen laadittu muutamia tukikysymyksiä. Ryhmähaastattelun kysymykset on esitetty liitteessä 2. Kysymysten lisäksi olennainen osa prosessin kulku -teemaa oli ennakkomateriaalina lähetetyn prosessin läpi käyminen vaihe kerrallaan. Haastateltavat saivat keskustella jokaisen vaiheen sisällöstä haastattelijan pienen pohjustuksen jälkeen.

Ryhmähaastattelun luettavuus pyrittiin varmistamaan samaan tapaan kuin aiemmassakin haastattelussa. Haastateltaviksi oli valittu asiasta parhaiten tietäviä henkilöitä ja heille annettiin aikaa valmistautua ennen haastattelua. Haastattelu myös tallennettiin, kuten ensimmäiselläkin kerralla ja haastattelun aikana tehtiin muistiinpanoja. Myynnin edustajan puuttuminen haastattelusta tarkoitti, että joitain tärkeitä tietoja saattoi jäädä aineiston ulkopuolelle. Tätä puutetta yritettiin paikata haastattelutilanteessa kysymällä paikalla olevilta haastateltavilta arvioita myynnin näkemyksistä. Myös haastattelun tulosten analysointi tehtiin samalla tavalla kuin ensimmäiselläkin kerralla. Nauhoitteen pohjalta tehdyt ja haastattelun aikaiset muistiinpanot luokiteltiin yleisiin huomioihin.

ja prosessin vaiheisiin liittyviin huomioihin. Yleiset huomiot jaettiin niiden sisällön mukaisiin alaluokkiin, joita olivat portinvartijat, työryhmä, yleinen prosessin kulku, osastojen näkemykset ja muut. Luokittelun avulla tiedot saatiin sellaiseen järjestykseen, että niitä oli helppo hyödyntää prosessin ja sen kuvausten parantamisessa.

## 8 Tuotekehityksen nykytila

Nykyisen sijoitusyhtiön omistuksessa ylempi johto suhtautuu tuotekehitykseen toisella tavalla kuin aiemmin perheyrityksessä. Entinen johto ei yleensä esittänyt tuotekehitykseen liittyviä vaatimuksia eikä tuotekehityksen toteuttamiseen ollut mahdollista saada ulkopuolisia voimavaroja. Sen vuoksi kehitystä tehtiin pienin askelin muun työn ohessa. Silloinen johto ei pitänyt tuotekehitystä tärkeänä eikä yrityksellä ollut tuotekehitysstrategiaa. Liittymine Nordic Rescue Group -konserniin tapahtui vuonna 2020, joten nykytilassa näkyy viitteitä vanhasta työpajamaisesta toiminnasta, jota pyritään muuttamaan teollisiin toimintatapoihin. Nykyinen johto ymmärtää tuotekehityksen tärkeyden ja mieltää sen avaimeksi yrityksen kasvuun ja kehittymiseen. Konkreettisina tavoitteina on tuotannon ja liikevaihdon kasvattaminen. Johdon vaatimuksesta on luotu tuotestrategia, jonka toteuttamista seurataan. Seuranta tapahtuu muun muassa kuukausittaisella raportoinnilla kehityksen etenemisestä. Johto myös tukee yrityksessä ongelmalliseksi havaitun liiallisen räätälöinnin ja varioinnin vähentämistä tuotekehityksen keinoin.

Johdon sitoutumisesta huolimatta kehitystoiminnassa on ollut omat hankaluutensa. Johdossa on tapahtunut henkilövaihdoksia, jonka vuoksi laadittua strategiaa ei ole noudatettu aivan täsmällisesti. Toisaalta johdolta tuleva paine kehitystöiden loppuun saattamiseksi edesauttaa aloitettujen kehityshankkeiden loppuun saamista. Tuotekehitykseen osoitettavien voimavarojen määrä vaihtelee toimeksiantajan markkinatilanteen sekä oman tuotannon ja suunnittelun kuormituksen mukaan. Lisäksi johto on tehnyt organisaation rakenteeseen muutoksia, jotka edesauttavat tuotekehitystoimintaa. Tästä hyvänä esimerkkinä on syksyllä 2022 perustettu tuotepäällikön tehtävä. Tuotekehityksestä huolehtiminen kuuluu tuotepäällikön tehtäviin, ja hän on siten yrityksen ensimmäinen ensisijaisesti tuotekehitykseen keskittyvä henkilö.

Koko organisaation näkökulmasta toiminnassa on myös tapahtunut huomattavaa kehitystä, sillä yleinen prosessien kehittäminen yrityksessä on edesauttanut myös tuotekehitystä. Ennen prosessien kehittämistä yrityksen työntekijät toimivat tilannekohtaisesti parhaaksi katsomallaan tavalla, mikä aiheutti ongelmia myös tuoterakenteen hallinnassa ja tuotteen kehittämisessä. Tällaisen toiminnan seuraukset näkyvät edelleen esimerkiksi sekavana ja puutteellisena nimikkeistönä ERP-järjestelmässä sekä vajavaisena ja kirjavana tuoterakenteena. Prosessien kehittämisen myötä nämä asiat ovat kuitenkin alkaneet korjautua. Lisäksi niitä on ryhdytty korjaamaan tarkentamalla tuoterakenteen ylläpitoa ja vakioimalla hyväksi havaittuja ratkaisuja. Tuotekehitykseen käytetyt työtunnit on myös eroteltu muista suunnittelun työtunneista jo reilun viiden vuoden ajan. Käytännössä tuotekehityksen tuntikirjaukset ovat edelleen puutteellisia, koska osa tuotekehityksestä tehdään yksittäisten tuotteiden suunnittelun yhteydessä ratkaisuin, joita voidaan soveltaa useampiin tuotteisiin.

Tuotekehityksen avulla halutaan pienentää tuotannon kustannuksia ja parantaa tuotteen houkuttelevuutta markkinoilla. Suomalaisilla pelastusajoneuvomarkkinoilla tuotteen räätälöitävyys on valttia pelastuslaitosten laajan tehtäväkirjon vuoksi. Tuotteiden toimivuus ja kestävyys ovat myös tärkeitä tekijöitä. Toisin sanoen heikkolaatuinen liukuhihnatuote ei menesty kotimaisilla markkinoilla. Kilpailukyvyyn säilyttäminen onkin tärkein tuotekehitystä eteenpäin ajava asia. Tuotepäällikön nimitys ja muut organisaation muutokset tähtäävät sisäisten prosessien selkeyttämiseen ja yhteisen asioiden tärkeysjärjestyksen luomiseen. Lisäksi on pyritty parantamaan yhteisistä päätöksistä kiinni pitämistä. Etenkin tuotekehityksen näkökulmasta prosessien parantamiselle ja yhteisten käytänteiden lisäämiselle on tarvetta, sillä yrityksessä ei ole määritelty tuotekehitysprosessia. Yleisesti ottaen tuotekehitys on osoitettu tuotepäällikön ja suunnitteluosaston tehtäväksi. Tuotepäällikkö vastaa tuotekehityksen etenemisestä ja sen voimavaroista. Tuotepäällikön tärkeimpiin tavoitteisiin kuuluukin tuoterakenteen hallittu yhtenäistäminen, joka on tärkeä tekijä pyrittäessä sujuvoittamaan tuotantoa.

Nykyisin tuotekehityksen käytettävissä oleva aika ja henkilömäärä on varsin hyvä. Tämä johtuu siitä, että tuotepäällikkö ei tee tuotesuunnittelua vaan saa keskittyä täysin tuotekehitykseen ja tuoterakenteen ylläpitoon. Myös muut suunnittelijat osallistuvat tuotekehitykseen sen mukaan, miten tuotesuunnittelulta ehtivät. Lisäksi yrityksen ulkopuolista suunnitteluapua hyödynnetään huomattavasti aiempaa enemmän. Yrityksen ulkopuolista työvoimaa hyödynnetään ennen kaikkea

suuremmissa kehityshankkeissa, kuten meneillään olevassa modulaarisen tuoterakenteen suunnittelussa. Aina tilanne ei ole ollut näin hyvä, sillä muutama vuosi sitten tuotekehitystä tehtiin silloin kun tuotesuunnittelulta jäi aikaa. Se johti kehitystyön pirstaloitumiseen, mikä osaltaan teki etenkin suurien kehityshankkeiden toteuttamisesta lähes mahdotonta. Kiireettöminä aikoina pienempiä hankkeita pystyttiin kuitenkin suorittamaan. Tuotekehityksen tuntikirjausten perusteella yhtäjaksoisesti kehitystyöhön käytetty aika vaihtelee kokonaisesta päivästä alle puoleen tuntiin. Yhtäjaksoisen ajan puutetta voidaankin pitää merkittävänä kehityshankkeiden loppuun saattamista rajoittaneena tekijänä.

Myös tuotekehityksen rahankäyttöä on selkeytetty. Tuotekehitykseen tarkoitetut rahat on nimittäin jo muutaman vuoden ajan merkitty yrityksen vuosibudjettiin. Lisäksi budjetissa on eritelty merkittävimmät kehityskohteet. Tuotekehitykseen tarkoitetulla rahalla yritys ostaa esimerkiksi ulkopuolista tuotesuunnittelua vapauttaakseen omien suunnittelijoidensa aikaa kehitystyöhön. Lisäksi yksittäisiin kehityshankkeisiin voidaan tarvittaessa ostaa ulkopuolista osaamista, jos omien suunnittelijoiden taidot eivät riitä. Täysin ulkopuolisin voimin tehtyä kehitystyötäkin on kokeiltu, mutta sillä saavutetut tulokset olivat heikkoja, joten sitä ei pidetä hyvänä toimintamallina. Vuositain tuotekehitykseen käytettävä rahasumma on noin 0,1 % yrityksen liikevaihdosta.

Yleisesti voidaan todeta, että yrityksessä tapahtuu koko ajan pientä tuotekehitystä, vaikka siitä ei jääkään helposti todennettavia jälkiä. Kehitystyön kuitenkin huomaa ajoneuvojen rakenteissa tapahtuneina pieninä, mutta myös joinain isompina muutoksina. Tuotekehityksestä jäävien jälkien vähyydestä kertoo esimerkiksi se, että tuotekehitykselle on vuodesta 2017 alkaen vuoden 2022 marraskuuhun mennessä kirjattu 142 työtuntia. Tasaisesti koko ajan jaksolle jaettuna se tarkoittaa noin 24 tuntia vuodessa. Tuntimäärä ei pienuutensa vuoksi ole uskottava, kun vertaa sitä ajoneuvojen rakenteissa tapahtuneisiin muutoksiin.

Kaiken kaikkiaan yrityksessä selvästi tehdään tuloksellista tuotekehitystä, joskaan sen eteneminen ei ole aina mutkatonta. Kehitystyötä haittaavat muun muassa yhtäaikaiset kehityshankkeet. Tästä esimerkkinä on modulaarisen tuoterakenteen kehittämishanke, joka on jumiutunut odottamaan sen kannalta välttämättömän PDM-järjestelmän uudistamista. Tehottomuudesta tuotekehitystoimintaa ei kuitenkaan voi syyttää, sillä vuodesta 2017 alkaen PDM-järjestelmään oli merkitty 17 kehitysprojektia, joista 11 on valmistuttuaan johtanut uuden tuoteominaisuuden käyttöönottoon.

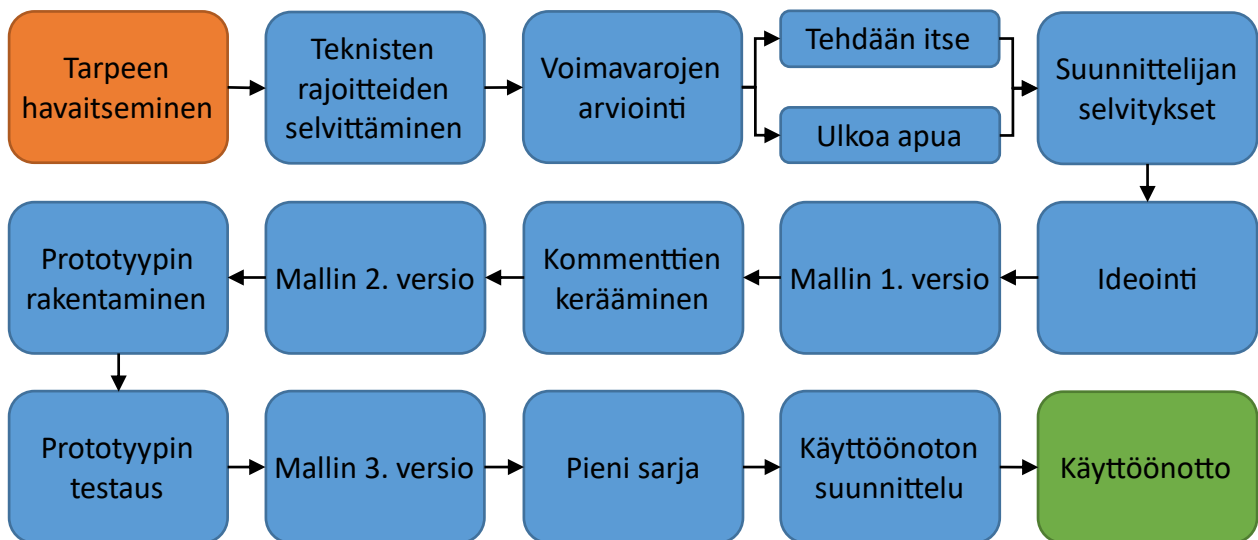


Vain yhden valmistuneen projektin tuotoksia ei ole jalkautettu tuotteeseen. Loput viisi kehityshanketta ovat keskeneräisiä. Keskeneräisiä projekteja on tasaisesti koko ajanjaksolta, mikä kertoo hankaluuksista projektien loppuun saattamisessa. Lisäksi tulee huomata, että edellä mainitulla ajanjaksolla valtaosa tuotekehityksestä on tehty muun suunnittelun ohessa. Yleisesti voidaan todeta, että yrityksen sisällä on jo pitkään tunnistettu tärkeimmät tuotekehityksen kohteet, mutta kehitystyötä ei ole aina voitu toteuttaa voimavarojen vähyyden vuoksi. Yrityksessä myös tiedostetaan omien suunnittelijoiden osaaminen ja heidän ammattitaitonsa ymmärretään merkittäväksi voimavaraksi yritykselle.

Tuotekehityksen johtamisen näkökulmasta tuotekehitystoimintaa käsitellään joukkona itsenäisiä projekteja, joita ei hallita yhtenäisillä menetelmillä, vaan jokainen niistä kulkee omaa rataansa. Kuitenkin jokaisen projektin johtamisessa voidaan havaita tietyt perusvaiheet. Jokainen projekti alkaa jonkinlaisen tarpeen tunnistamisesta. Sitten projektin suorittamiseen annetaan voimavaroja ja ohjeistetaan projektin tekijä. Projektin aikana sen etenemistä seurataan, jotta projekti etenisi toivotulla tavalla. Kun projekti on riittävän pitkällä, se etenee hankintaan ja siitä tuotantoon. Koska tuotekehitys ei seuraa mitään tiettyä prosessia, sen etenemistä vaivaa tietynlainen epäselvyys. Johtamisen kannalta epäselvä eteneminen taas koetaan ongelmaksi erityisesti voimavarojen tarvetta arvioitaessa. Projektin seuraamista hankaloittava prosessin puute näkyy esimerkiksi siten, että tuotekehityksen 3D-malleille ei ole PDM-järjestelmässä omaa työkiertoa, vaan kehitettävät osat ovat päivittäisen tuotesuunnittelun osien tapaan valmiita tai keskeneräisiä. Lisäksi tuotekehityksen johtamista vaikeuttaa koko organisaation tarpeet huomioivien tuotemäärittelyjen puute. Puutteelliset tuotemäärittelyt ja kehityshankkeen epäselvä kulku hankaloittavat kehitystyön johtamista, mikä lisää projektin viivästymisen tai kesken jäämisen riskiä. Mikäli projekti viivästyy liikaa, sen perustana ollut tarve täyttyy jollain muulla tavalla. Tämä taas johtaa siihen, että kerran unhoon vaipunutta projektia ei todennäköisesti koskaan saateta valmiiksi.

Käytännön tasolla tuotekehityksen johtaminen oli suunnittelupäällikön tehtävä, kunnes se siirrettiin uuden tuotepäällikön hoidettavaksi. Tuotepäällikön tehtäviin kuuluu myös kehitystyössä ilmenevien ristiriitatilanteiden ratkaiseminen. Ratkaisu tehdään vertailemalla eri vaihtoehtojen hyviä ja huonoja puolia. Vertailun perusteella tehdään päätös. Mikäli ilmenee, että tehty päätös oli huono, sitä ollaan valmiita korjaamaan. Ristiriitatilanteet ratkaistaan siis ensisijaisesti oikeellisuuden perusteella ja vasta viimekädessä valtaan perustuen.

Tuotekehitysprojektit eivät seuraa ennalta määrättyä prosessia, vaan toiminta on melko vapaa-muotoista. Vaikka kehitysprojektit seuraavatkin pääpiirteittäin samanlaista kaavaa, koetaan täs-mällisemmän prosessin puuttuminen ongelmaksi. Tuotekehitysprojektin käynnistävä tarve muo-dostuu yleensä tuotannon tai alihankinnan esiin nostamasta ongelmasta. Seuraavaksi kartoitetaan tuotteen toiminnan kannalta tärkeät tekniset raja-arvot ja mahdolliset muut rajoitteet, kuten jon-kin tietyn komponentin käyttö. Tuotteeseen liittyviä vaatimuksia kysellään erityisesti tuotannosta ja alihankkijoilta, mutta myös muilta tahoilta, joilla voisi olla vaatimuksia tuotteen suhteen. Raja-arvot kirjataan yleensä suunnittelijan omaan vihkoon. Sitten arvioidaan työhön tarvittavat voima-varat ja hankitaan tarvittaessa ulkopuolista apua työn suorittamiseen. Saatuaan lähtötiedot työn suorittaja tekee omia lisäselvityksiä, kuten kysyy muiden osastojen vaatimuksia tuotteelle. Tämän jälkeen ideoidaan ratkaisuja tuotteen toteuttamiseksi. Ideointiin käytettävä aika vaihtelee suuresti kehityskohteen mukaan, mikä mahdollistaa hyvien ideoiden syntyminen monimutkaistenkin asioi-den ratkaisemisessa. Ideoiden ja lähtötietojen pohjalta piirretään ensimmäinen versio tuotteesta. Sitten piirrettyä tuotetta esitellään ja tehdään tarvittavia korjauksia. Erityisesti tuotannolta ja ali-hankinnalta tiedustellaan, kuinka hankalat työvaiheet voitaisiin tehdä helpommin. Lopulta piirus-tukset menevät hankintaosastolle, joka tekee prototyyppiin tarvittavista osista tarjouskyselyn ja hankkii osat. Tuotteen toiminta todennetaan prototyypin avulla ja piirustuksiin korjataan havaitut puutteet. Sitten valmista tuotetta tilataan pieni sarja. Lopuksi päätetään, milloin tuote otetaan käyttöön. Mikäli kehitykseen on osallistunut ulkopuolisia tahoja, heidän kanssaan pidetyistä pala-vereista laaditaan muistiot. Yleisesti ottaen kaikista tarjouskyselyä edeltävistä vaiheista vastaa suunnittelija. Kommenttien kerääminen muilta tähtää heidän tarpeidensa huomiointiin. Tuoteke-hityksen vaiheistusta on havainnollistettu kuviossa 16.



Kuvio 16. Tuotekehityksen nykyinen vaiheistus

Tuotekehitysprosessin tapaan myös siihen liittyvässä tiedon kulussa on vaihtelua. Ensinnäkin vaikka tuotannosta tulee paljon kehitysideoita ja jopa valmiita ratkaisuja, kaikki kehitystarpeet eivät aina kantaudu suunnittelijoiden korviin. Tällaiset asiat tulevat yleensä esille asentajien ja suunnittelijoiden välisissä arkipäiväisissä keskusteluissa. Ongelman ratkaisemiseksi on alettu luoda järjestelmää, johon kaikki yrityksen työntekijät voivat kirjata kehitysehdotuksia. Tällöin kaikkialta organisaatiosta tulevat ehdotukset saadaan varmasti talteen ja niihin voidaan tarttua, mikäli koetaan aiheelliseksi. Myös asiakkaita hyödynnetään ideoinnissa. Tästä hyvä esimerkki on asiakkaille tehty kysely, jossa selvitettiin millaista tietoa auton toiminnasta ja mahdollisista vikatiloista haluttaisiin nähdä ja tallentaa. Myös kehitysprojektin lähtötietojen käsittelyyn liittyy tunnistettuja ongelmia. Esimerkiksi esille nousseet vaatimukset ovat vain kehitystyötä tekevien ihmisten omissa muistiinpanoissa, eikä niistä käydä avointa keskustelua projektin alkuvaiheessa. Lisäksi kirjatut vaatimukset ovat yleensä vain numeerisia, jolloin vaikeammin mitattavat vaatimukset, kuten käytettävyys, jäävät usein kirjaamatta. Yleisen vaatimusmäärittelyn puute on johtanut tilanteeseen, jossa suunnittelijalle kerrotaan uusia vaatimuksia ja muita huomioitavia asioita koko kehitysprojektin ajan. Tämä taas johtaa loputtomaan parantelun kierteeseen, kun joka suunnasta pyritään varmistamaan, että heidän näkemyksensä on huomioitu. Asian ratkaisemiseksi on esitetty vaatimusten määrittelyyn tarkoitetun palaverin pitämistä.

Yksittäinen tuotekehitysprojekti saatetaan tehdä niin, että sen suorittamisesta ei ole jäänyt minkäänlaisia jälkiä. Tämä tuotekehityksen näkymätön kulku muodostuu monen tekijän summana. Ensinnäkin kehitystyö saatetaan tehdä osana jonkin yksittäisen tuotteen suunnittelua, jolloin siihen käytetyt tunnit kirjataan kyseisen ajoneuvon suunnittelutunteihin. Keksitty ratkaisu voi olla niin hyvä ja yleispätevä, että sitä päätetään käyttää muissakin tuotteissa. Lisäksi, kun kehitystyö tehdään osana yksittäisen tuotteen suunnittelua, kehitykseen liittyvät 3D-mallit päätyvät PDM-järjestelmässä yleisen suunnittelun eivätkä tuotekehityksen kansioihin. Toiseksi ideat ja vaatimusmäärittelyt saatetaan keksiä arkisen keskustelun ohessa tai ne luonnostellaan suunnittelijoiden omiin muistiinpanoihin. Ideoiden tallentumattomuuden ongelma on, että jos ensimmäisenä valittu idea ei ollutkaan hyvä, joudutaan aiempia ideoita muistelemaan, jolloin kehitystyö palaa lähtöruutuun. Valmistuneiden projektien tuloksia ja vaikutuksia ei yleensä seurata ja arvioida jälkikäteen. Toisinaan käy niin, että asentajat eivät saa tietoa uudesta varastoon hankitusta osasta, vaan tekevät vastaavan itse kuten aiemminkin. Kehityshankkeiden tulosten jälkiseurannasta vastaa laatu-päällikkö, joka ei välttämättä ole tietoinen kaikista kehitysprojekteista. Kehitysprojektin aikana tehdyt luku-laskut on aina tallennettu huolellisesti, mutta koska kaikissa projekteissa ei sellaisille ole tarvetta, etenevät useimmat projektit tältäkin osin jälkiä jättämättä. Näin ollen kehitetty asia päättyy helposti ainakin hankintaan asti ennen kuin siitä jää todennettava jälki. Voi myös olla, että tuote valmistetaan omalla tehtaalla, jolloin se tehdään ja asennetaan ajoneuvoon jättämättä kirjallisia jälkiä. Seuraavalla kerralla, kun hyväksi havaittua ratkaisua taas tarvittaisiin, on sen löytymisen muistin varassa, koska ratkaisuun liittyvää tietoa löytyy vain sen ajoneuvon 3D-mallista ja valokuvista, johon ratkaisu alun perin tehtiin.

Kaiken kaikkiaan yrityksessä tiedostetaan nykyisin tuotekehityksen tärkeys ja siihen suhtaudutaan paremmin kuin ennen, mikä on erittäin tärkeää tuotteiden kehittämisen kannalta. Tuotekehitykseen liittyviä puutteita on myös tunnistettu, ja niitä on alettu korjata. Tuotekehitysprosessin puute ymmärretään merkittäväksi ongelmaksi, sillä yhteisten tavoitteiden ja käytänteiden puute ovat tuotekehityksen suurimmat kipupisteet. Tuotekehitysprosessin luominen onkin tehokas keino yhtenäistää käytänteitä ja tehostaa voimavarojen käyttöä. Lisäksi yhtenäiset käytänteet tuovat helpotusta tuotekehityksen johtamisessa havaittuihin ongelmiin. Tuotekehitysprojektien suorittamisesta on tärkeää huomauttaa, että kehitystyö etenee pääosin osasto kerrallaan eikä varsinaista yhteistyötä tehdä riittävästi. Muilta osastoilta kysytään mielipidettä tuotteeseen liittyviin asioihin, mutta todellinen yhteistyö jää melko vähäiseksi. Tämä on omiaan ruokkimaan aiemmin ongelmalliseksi todettua jatkuvan parantelun kierrettä.

## 9 Uusi tuotekehitysprosessi

Tuotekehitystoiminnan uudistamisen lähtökohdat ovat hyvät, sillä yrityksen kaikilla osastoilla tuotekehitys nähdään tärkeänä toimintana. Eri osastoilla tiedostetaan myös mitä he voivat antaa tuotekehitykseen ja mitä vaatimuksia heillä on. Osastojen kannalta tärkeitä asioita on esitetty taulukossa 7.

Taulukko 7. Osastojen kannalta tärkeitä asioita tuotekehityksessä

Osasto	Osaston kannalta tärkeää
<b>Myynti</b>	Tuotekehityksen läpinäkyvyys, tieto tuoterakenteista ja tieto asiakkaiden toiveista.
<b>Suunnittelu</b>	Kunnolliset lähtötiedot ja voimavarojen riittävyys.
<b>Laatu</b>	Testaamisen ja todentamisen suunnitelmallisuus, prototyyppien tekeminen, lakien ja asetusten parempi huomioiminen, yleinen laadun huomiointi koko prosessin ajan.
<b>Tuotanto</b>	Tuotteen valmistamisen helppous ja asennusohjeiden saanti
<b>Materiaalihal- linta</b>	Alihankittavien osien valmistettavuus, ostettavien komponenttien helppo ja pitkäaikainen saatavuus sekä hinta, kehitettyjen ratkaisujen laaja käyttö ja muutoksien vaikutukset varastoitaviin tuotteisiin.

Vastaavasti organisaatiossa on tunnistettu joukko puutteita, jotka tulisi korjata uudessa prosessissa. Ensinnäkin suuri joukko hyviä kehitysideoita jää toteutumatta, kun ideoiden esille tuomiseen ei ole kunnollista kanavaa. Erityisesti tuotannossa tämä koetaan ongelmalliseksi, koska asentajilla oleva hyödyllinen tieto ei pääse koko organisaation käyttöön. Toinen merkittävä ongelma löytyy kehitystyön loppupäästä. Runsas räätälöinti on johtanut siihen, että sama ongelma on ratkaistu useilla eri tavoilla. Tämä taas on johtanut siihen, että tuotteella ei ole helposti käsiteltävää ja siten helposti myytävää rakennetta. Tuotekehityksen pitäisi siis kyetä viestimään selkeästi erityisesti myynnin suuntaan siitä, millainen tuote on ja mihin sitä käytetään. Yksinkertaisimmillaan tämä voisi tarkoittaa myyntityön tueksi laadittavaa tuotekuvastoa. Tuotekehityksen systemaattisuuden puute aiheuttaa myös sitä, että jotkin asiat jäävät liian vähälle huomiolle. Esimerkiksi tuotteiden huollettavuudesta ei huolehdita riittävästi, minkä vuoksi tuotteet ovat joiltain osin vaikeasti huollettavia. Edellä mainituista asioista nähdään, kuinka monilla eri tavoilla systemaattisen toiminnan puute nousee esiin organisaatiossa.

Uuden tuotekehitysprosessin tärkein ominaisuus onkin tehdä tuotekehityksestä näkyvää ja samalla tuoda lisää ideoita näkemyksiä tuotekehityksen nähtäville. Tuotekehityksen näkyvyys tarkoittaa ensinnäkin sitä, että tuotekehitystä on voitava alkaa mitata järkevillä mittareilla. Mielekkäitä mittareita ovat esimerkiksi kehitykseen käytetty aika ja raha. Ajan mittaaminen vaatii erityisesti suunnittelun näkökulmasta selvän eron tekemistä asiakkaalle myytävän tuotteen suunnittelun ja tuotekehityksen välille. Nimittäin tuotekehityksen tuntien mittaaminen on yhden tekevää, jos valtaosa tunneista kirjataan nykyiseen tapaan jonkin asiakkaan projektille. Myös kertynyt tieto on saatava järkevästi talteen, jotta asiaan voidaan tarvittaessa palata. Tiedon talteen saanti ei koske vain lopputuloksia vaan myös vaiheita ja perusteluita, joiden pohjalta tulokseen on päästy. Tämän vuoksi tuotekehityksen 3D-mallit tarvitsevat oman työkiertonsa PDM-järjestelmään. Vastaavaa etenemisen seuranta voisi tehdä myös muille tiedostoille. Lisäksi saadut tulokset pitää esittää selkeästi, jotta niitä voidaan hyödyntää. Tuotekehityksen saavutukset mitataan käytännön hyödyissä. Tuotekehityksen tulosten pitäisi näkyä esimerkiksi nopeampana tai halvempaan tuotteiden tekemisenä sekä laadukkaampina tuotteina. Tuotteen laatua voisikin mitata esimerkiksi sen käyttöikä. Tuotekehityksen mittaamisessa on kuitenkin huomioitava, että mitaukset kohdennetaan kehitetylle osa-alueelle, jolloin nähdään täsmällisesti kehitetyllä asialla saavutetut tulokset. Liian laajan kokonaisuuden mittaaminen hämärtää tuloksia. Vaikka yksittäinen kehityshanke ei parannakaan merkittävästi laajaa kokonaisuutta, on selvää, että kun useita osa-alueita parannetaan yksi kerrallaan, kokonaisuus paranee vääjäämättä.

Tuotepäälliköllä tulee olemaan merkittävä rooli tuotekehityksen esiin tuojana. Hänen vastuullaan oleva tuoterakenteen ylläpitäminen tarkoittaa muun muassa, että hänen kauttaan koko organisaatioon levitetään tietoa hyväksyttävistä tuoterakenteista. Täten vanhentuneet rakenteet korvautuvat uudemmilla, jolloin tuotekehityksen tulokset tulevat kaikkien nähtäville konkreettisemmin. Tuoterakenteen ylläpidon helpottamiseksi kannattaa laatia toimintasuunnitelma siitä, mitkä rakenteet ovat milloinkin käytössä ja milloin niiden käyttö lopetetaan. Tämä helpottaa erityisesti myynnin työtä, koska sen avulla asiakkaille on helpompi kertoa mitä ratkaisuvaihtoehtoja on tarjolla. Lisäksi toimintasuunnitelmasta on hyötyä myös materiaalihallinnan näkökulmasta, koska tällöin välttyään hankkimasta varastoon suuria määriä poistumassa olevaa tuotetta.

Toisaalta tuotepäälliköllä on myös tärkeä rooli asioiden tuomisessa tuotekehityksen nähtäville. Välttämättä tietoa käytettävästä tuoterakenteesta, hänen tulee osata kuunnella eri osastoilta tulevia näkemyksiä ja siten muodostaa kokonaisymmärrys tulevista tuotekehitystarpeista. Muutenkin tuotepäälliköllä on tärkeä rooli osastojen välisen tuotteeseen liittyvän keskustelun edistäjänä, jotta saadaan ratkaistua myös sellaisia ongelmia, jotka eivät vaadi omaa tuotekehitysprojektia. Lisäksi tuotepäällikkö on tärkeässä asemassa pohtiessaan seuraavia tuotekehitysprojekteja, sillä päätös asian kehittämisestä on kaikkein merkittävin keino tuoda kyseinen asia esille.

Tuoterakenteen yhtenäistäminen ei kuitenkaan ole yksin tuotepäällikön tehtävä, vaan se vaatii ajattelutavan muutoksia muuallakin organisaatiossa. Esimerkiksi suunnitteluratkaisuissa pitää nykyistä paremmin alkaa huomioida laajempi joukko asiakkaita eikä vain sitä asiakasta, jonka kohdalla kehitystarve ilmenee. Tämä johtaa laajemmasta näkökannasta pohdittuihin ratkaisuihin, jotka yleensä ovat myös parempia kuin suppeasti pohditut. Tällöin joudutaan alussa uhraamaan hieman enemmän aikaa laajasti toimivan ratkaisun keksimiseen ja toteuttamiseen, mutta säästetään vastaava aika tulevaisuudessa monin kerroin, kun ratkaisua ei tarvitse keksiä joka kerta uudelleen. Täten asiakkaille pystytään tarjoamaan huolellisesti valmisteltuja laadukkaita tuotteita, jotka ovat alalla suuri kilpailuvaltti. Samalla on kuitenkin muistettava pitää kiinni räätälöinnin tuomasta kilpailuedusta. Se tarkoittaa, että tarjottujen valmiiden ratkaisujen lisäksi asiakkaalle tehdään toiveiden mukaisia erikoisratkaisuja, mutta se huomioidaan myös niiden hinnoittelussa. Yksi vaihtoehto olisi, että räätälöivät osuudet suunniteltaisiin ja valmistettaisiin tunti-laskutuksella. Joka tapauksessa tuoterakenteen yhtenäistämisen kannalta olisi tärkeää, että tuotteen vaatimuksia ei muokattaisi enää sen suunnittelun jälkeen. Kilpailuedun varmistamiseksi muokkauksia voidaan kuitenkin tehdä, kunhan niistä saadaan asiakkaalta työmäärän mukainen korvaus.

Henkilömäärältään pienen yrityksen toteuttaman vaiheportti-prosessimallin kannalta on tärkeää huomioida henkilöiden riittävyys niin portinvartijoiksi kuin kehitystyön suorittajiksi. Prosessin oikean toiminnan kannalta on tärkeää, että sama henkilö ei ole kummassakin roolissa, jotta vajavaiset projektit eivät etene liian pitkälle eikä synny eturistiriitoja. Tämä asia voidaan ratkaista nimemällä henkilöt, jotka ovat lähtökohtaisesti kaikissa kehitysprojekteissa portinvartioita ja henkilöt, jotka ovat lähtökohtaisesti kehitystä suorittava ydinjoukko. Projektikohtaisia lisänimityksiä voidaan tehdä tarpeen mukaan kumpaankin joukkoon. Samojen henkilöiden käyttäminen tuo kui-

tenkin käytännön työhön yksinkertaisuutta, kun joka kerta ei tarvitse keksiä henkilöjakoja uudelleen. Pienen henkilömäärän vuoksi tämä järjestely johtaa siihen, että yksittäisen osaston sisällä kehitettävästä asiasta ollaan laajasti tietoisia, koska useimmat osaston henkilöt osallistuvat jollakin tavalla kehitysprojektiin. Alihankkijoiden hyödyntäminen projektiryhmässä tai portinvartijoina saattaisi johtaa epätasa-arvoisen tilanteen syntymiseen heidän välilleen, joten heitä kannattaa hyödyntää vain tiedonlähteinä. Lisäksi olisi arveluttavaa antaa yrityksen ulkopuolisten ihmisten tehdä yrityksen kannalta tärkeitä päätöksiä.

Portinvartijoita päätettäessä on huomioitava tilanne, jossa portinvartijat ovat erimielisiä kehityshankkeen jatkoon suhteen. Tämän vuoksi portinvartijoita tulee olla pariton määrä tai jollakulla on ratkaiseva ääni. Tällöin heidän äänestystuloksensa ei mene tasan. Vastaavasti päätöksiin voitaisiin vaatia esimerkiksi kahden kolmasosan tai muun määränemmistön kannatus. Määränemmistön huono puoli on kuitenkin se, että portinvartijat eivät äänestä vain kyllä tai ei, vaan heidän äänensä voivat jakautua viiden vaihtoehdon välille. Pelkkä henkilöiden määrä ei kuitenkaan ole ainoa tekijä, vaan vartioilla tulee olla laajasti tietämystä yrityksen toimintaan vaikuttavista asioista. Portinvartija tarvitaan siis myynnistä, materiaalihallinnasta, tuotannosta, mekaniikkasuunnittelusta ja sähkösuunnittelusta. Tarpeen mukaan suunnittelupäällikkö pyytää henkilöitä esimerkiksi huollosta, jälkimarkkinoinnista ja laadusta.

Samoin kehitystä suorittavan ydinjoukon on edustettava laajasti yrityksen eri osa-alueita. Ydinjoukkoonkin tarvitaan henkilöt myynnistä, materiaalihallinnasta, tuotannosta, mekaniikkasuunnittelusta ja sähkösuunnittelusta. Tarvittaessa voidaan pyytää lisähenkilöitä samoista paikoista kuin portinvartijoiksikin. Toisaalta lisähenkilöitä ei tarvitse ottaa mukaan ydinjoukkoon, vaan heitä voidaan hyödyntää projektiryhmän vaihtuvina jäseninä. Esimerkiksi huollon henkilöistä voisi olla apua mietittäessä tuotteen vaatimuksia, mutta sen jälkeen huollon toiveet kulkevat jossain määrin käsi-kädessä tuotannon kanssa, jolloin huollon edustajaa ei välttämättä tarvita. Ydinjoukosta on valittava myös projektipäällikkö hallitsemaan ryhmän sisäistä työskentelyä. Tuotepäällikkö soveltuisi tähän tehtävään hyvin, koska hän on muutenkin vastuussa tuotekehityksestä. Lisäksi saman henkilön käyttäminen kaikkien kehityshankkeiden johtajana varmistaa, että hankkeet tähtäävät yhteiseen päämäärään. Lisäksi tuotepäällikkö voi täten varmistaa, ettei tuotekehitykseen pääse synty-  
mään ylikuormitusta. Tuotepäällikkö pystyy myös hoitamaan projektiryhmässä hänen osaamistaan



vastaavan osaston edustajan tehtävää. Toisin sanoen nykyinen tuotepäällikkö voi toimia samalla myös ydinjoukon mekaniikkasuunnittelijana.

Uusi tuotekehitysprosessi on tehty muokkaamalla vaiheportti-prosessimallin perusprosessia vastaamaan paremmin toimeksiantajan tarpeita. Täysimittaisen prosessin lisäksi on myös luotu kaksi lyhyempää versiota prosessista. Keskipitkä ja lyhyt prosessin versio ovat tarkoitettu käytettäväksi suppeampien kehitysprojektien toteuttamiseen. Eri pituisilla prosesseilla on haluttu karsia ylimääräisiä vaiheita, jotka turhaan hankaloittaisivat muuten yksinkertaista kehitystehtävää. Tuotekehitysprosessin prosessikaavio ja kaavion vaiheiden sisältö on esitetty liitteessä 3. Käytännössä pisin prosessi soveltuu erittäin suurien ja monivaiheisten tuotekehitysprojektien toteuttamiseen. Esimerkiksi meneillään oleva modulaarisen tuoterakenteen luominen soveltuisi hyvin tehtäväksi laajimman prosessin mukaisesti. Vastaavasti jonkin yritykselle täysin uuden tuotteen, kuten pelastusdroonin kehittäminen vaatii laajimman prosessin käyttämistä. Keskipitkä prosessi taas soveltuu melko laajoihin ja osin ennestään tuttujen asioiden kehittämiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi uusi moduuli modulaariseen tuotteeseen tai ensimmäinen sähköauton alustalle tehtävä pelastusajoneuvo. Toisaalta se soveltuu myös kehitysprojekteihin, joissa jokin laajahko olemassa oleva rakenne suunnitellaan uudestaan esimerkiksi valmistamisen helpottamiseksi. Lyhintä prosessia taas voidaan käyttää yksinkertaisiin tuoteparannuksiin. Esimerkiksi meneillään oleva vesisäiliön huolto-  
luukun parannus voitaisiin tehdä lyhimmän prosessin avulla.

Prosessin alussa oleva ideajärjestelmä on tarkoitettu kaikenlaisten kehitysideoiden hallitsemiseen. Tarkoituksena on, että kaikilla yrityksen työntekijöillä on mahdollisuus kirjata järjestelmään keksimänsä ideat. Mikäli idea tulee asiakkaalta tai alihankkijalta, pitää idean kuulleen yrityksen työntekijän kirjata se järjestelmään. Näin varmistetaan, että kaikki ideat nousevat tasavertaisesti näkyville. Järjestelmää voi hyödyntää muuhunkin kuin tuotekehitykseen liittyvien ideoiden säilyttämiseen, mutta silloin eri asioihin tarkoitettut ideat pitää erottaa helposti toisistaan, jotta tuotepäällikön on helppo seuloa vain tuotekehitysideoita. Lisäksi järjestelmään on voitava merkitä idean arvioinnin tulokset perusteluineen. Näin ollen idea ja sen hyväksyntä tai hylkäys perustelut löytyvät samasta paikasta mahdollista myöhempää tarkastelua varten.

Prosessin suorittaminen vaatii omanlaisiaan muutoksia yrityksen päivittäiseen toimintaan. Ensinnäkin on ryhdyttävä pitämään porttikokouksia. Varsinkin ideoiden tarkastelua on tehtävä säännöllisesti, jotta ideat eivät pääse hautautumaan järjestelmään. Koska tällaisista asioista päättävää kokousta ei ole ennestään olemassa, pitää siitä luoda uusi tapa yritykseen. Porttien lisäksi myös vaiheet aiheuttavat muutoksia totuttuihin käytänteisiin. Etenkin kehityksen alkuvaiheessa syntyvät luonnokset ja muut dokumentit on opeteltava laittamaan kehitysprojektin kansioon talteen kaikkien nähtäville eikä ainoastaan omiin muistiinpanoihin. Muutenkin yhteisiin sääntöihin ja suunnitelmiin on sitouduttava aiempaa paremmin, jotta haluttuja tuotekehityksen seurantatietoja ja aiempaa parempia tuloksia voidaan saada. Myös osastojen sisäistä yhteistyötä kannattaa tehdä voimavarojen hyödyntämisen tehostamiseksi, vaikkei kaikkia osastojen henkilöitä olisikaan nimetty kehitysryhmään. Käytännön työtä helpottavat myös erilaiset valmiit dokumenttipohjat ja työkalut, sillä ne yhtenäistävät toimintatapoja ja lisäävät toiminnan läpinäkyvyyttä. Esimerkiksi liitteessä 4 on esitetty tuotekehitysprosessin johtamista helpottava työkalu. Työkaluun on laadittu omat versiot eri pituisten prosessien vaiheista niin, että työkalun avulla on helppo seurata prosessin etenemistä. Lisäksi työkalussa on paikka porttikokousten merkitsemiseen, jolloin työkaluun tehdyistä merkinnöistä voidaan myös tarvittaessa jälkikäteen tutkia prosessin kulkua. Lisäksi liitteessä 5 on esitetty tuotteen vaatimusluettelon malli ja liitteessä 6 on ideoiden painotetun pistearvioinnin malli sekä siihen liittyvä painotuskertoimien määrittämisen malli. Painotuskertoimen määrittämisen ideana on verrata eri vaatimuksia toisiinsa ja siten selvittää niiden painoarvo lopputuotteen kannalta.

3D-mallit ja muut tiedostot, joita tuotekehityksessä syntyy, tulee tallentaa kehitysprojektikohtaiseen kansioon PDM-järjestelmässä. Tiedostojen säilyttäminen samassa paikassa on tärkeää, koska silloin tutkittuun asiaan on helppo palata, jos tarve vaatii. Siten taataan myös koko projektiryhmän pääsy kaikkiin yhteisiin tiedostoihin. Yrityksessä on käytössä omat työkierrot tuotannossa olevien osien 3D-malleja varten. Vastaavasti myös tuotekehityksen 3D-mallit tarvitsevat oman työkierronsa, jotta niiden kehitysvaiheet saadaan talteen. Myös muille tiedostoille olisi hyvä käyttää soveltuvaa versionhallintamenetelmää. 3D-mallien työkierron tulisi mukailla tuotekehitysprosessia, eli niitä tulee olla kolme erilaista. Projektia toteuttava suunnittelija tietää kyseisen projektin pituuden, ja osaa sillä perusteella laittaa alusta lähtien mallit oikeaan työkiertoon. Vaihtoehtoisesti luottaessa projektin kansiota voidaanansion luonnissa tehdä valinta, joka ohjaa mallit automaattisesti oikeaan mittaiseen työkiertoon. Tällöin voi kuitenkin tulla ongelmia, jos projektin toteuttamisessa käytettävää prosessia halutaan jostain syystä vaihtaa kesken projektin. Mahdolliset

ongelmat ovat kuitenkin sitä helpompi ratkaista, mitä samanlaisempia kansiot muuten ovat. Projektin kansioon voidaan nimittäin määrätä syntymään automaattisesti myös alakansioita tiedostojen arkistoinnin helpottamiseksi. Kaikilla projektiin osallistuvilla tulee olla oikeus katsella kaikkia projektin kansiossa olevia tiedostoja, jotta asioita ei tarvitse turhaan kysellä toisilta. Tilan siirtojen tekemiseen vaadittavat oikeudet tarvitsee vain mekaniikkasuunnittelija, koska muut eivät käsittele 3D-malleja niin, että heidän tarvitsisi tehdä tilansiirtoja.

Itse työkierron tulee sisältää kaikki samat vaiheet ja portit, kuin sitä vastaava prosessikin. Vaikka malli ei ehdi olla kovin kauaa porttia esittävässä tilassa, eikä mallia muokata tänä aikana, on tällainen tila selkeä merkki siitä, että malli on valmis porttikäsittelyyn. Porttitilasta voisi myös helposti toteuttaa mahdolliset siirrot aiempiin tiloihin, jos porttikokouksessa päätetään, että koko prosessi palaa johonkin edeltävistä vaiheista. Vaihetta kuvastavassa tilassa taas mallia muokataan paljon, koska vaiheet ovat niitä prosessin osia, joissa kaikki muukin kehitystyö tehdään. Kun malli tuotekehitysprosessin lopussa tulee valmiiksi, pitää malli siirtää muiden tuotannossa olevien tuotteiden kanssa samaan työkiertoon mahdollisia tulevia revisioita varten. Käytännössä tämä kannattaa kuitenkin tehdä kopioimalla malli tuotannossa olevien mallien kansioihin, jotta tulevat revisiot eivät sotke tuotekehityksen tuloksia.

Oikean mittaisen prosessin valinta on tärkeä tekijä tuotekehityksen onnistumisen kannalta. Prosessin pituuden valinnassa kannattaa pohtia neljää kriteeriä. Ensimmäinen tekijä on projektin laajuus. Laajoissa ja työläissä projekteissa kannattaa suosia pitkiä prosesseja, jotta työ tulee tehtyä perusteellisesti alusta asti. Pitkän prosessin avulla suuren työmäärän jaksottaminen on helpompaa, koska työ jakautuu konkreettisempiin vaiheisiin. Tämä helpottaa myös projektin johtamista. Projektin toteuttamiseen tarvittavan rahan määrä on toinen merkittävä tekijä, joka ohjaa prosessin pituuden valintaa. Projektit, jotka vaativat paljon rahaa, ovat yritykselle merkittävä panostus. Sen vuoksi ne täytyy suunnitella huolellisesti ja arvioida niiden kannattavuutta sitä mukaan, kun käytettävissä oleva tieto lisääntyy. Tällöin voidaan olla varmoja, että suuria määriä rahaa ei tuhlaata hankkeeseen, josta ei koskaan saada vastaavaa hyötyä. Projektin laajuus ja kustannukset kulkevat yleensä käsikädessä, joten ne myös ohjaavat samaan suuntaan prosessin pituutta valittaessa. Kolmas tekijä eli projektin strateginen tärkeys ei välttämättä aina ohjaa samaan suuntaan rahan ja työmäärän kanssa. Tämä tulee parhaiten esille tilanteessa, jossa projekti ei ole kovin kallis eikä laaja, mutta sen onnistumisella on suuri merkitys yrityksen strategian kannalta. Tällöin pidemmän

prosessin avulla varmistutaan työn perusteellisuudesta, mikä osaltaan antaa varmuutta yritykselle tärkeässä tilanteessa. Liian lyhyt prosessi saattaa johtaa suppeampaan perehtymiseen, jolloin jokin tärkeä seikka saattaa jäädä huomaamatta. Neljäs ohjaava tekijä on kehitettävän asian uutuus yritykselle. Tässäkin on viimekädessä kysymys kehitystyön huolellisuuden varmistamisesta. Mitä uudempi asia, sitä perusteellisemmin siihen kannattaa perehtyä, jotta vältetään turhilta virheiltilä ja ikäviltä yllätyksiltä. Täten projektit, joissa kehitetään jotain aivan uutta kannattaa tehdä riittävän pitkällä prosessilla.

Prosessin pituutta valittaessa on myös tärkeää huomata, että esimerkiksi käytettävissä olevat voimavarat ei ole hyvä peruste prosessin pituuden valinnalle, koska jos niukkoja voimavaroja yrittään saada riittämään lyhentämällä prosessia, päädytään luultavasti vain huonoihin kehitystuloksiin. Tällöin vähäisetkin voimavarat ovat menneet hukkaan, koska niillä saavutetut tulokset eivät ole kunnollisia. Loppujen lopuksi voidaan todeta, että oikean mittaisen prosessin valitseminen ei ole helppoa, koska siihen vaikuttavat asiat eivät ole aivan yksiselitteisiä. Lisäksi sekä liian lyhyt että pitkä prosessi aiheuttavat omanlaisiaan ongelmia. Jos liian lyhyt prosessi johtaa puutteellisiin lopputuloksiin, aiheuttaa liian pitkä prosessi turhaa työtä ja siten työntekijöiden turhautumista ja ylimääräisiä kustannuksia. On hyvä huomata, että prosessin pituutta voi vaihtaa myös kesken kehitystyön. Se saattaa kuitenkin aiheuttaa sekaannusta ja turhautumista, varsinkin jos vaihdoksia tehdään paljon. Vastaavasti oikeassa tilanteessa tehty prosessin pituuden muutos selkeyttää työskentelyä ja parantaa lopputulosta. Käytännön tasolla tuotepäällikölle kertyy arvokasta kokemusta prosessin pituuden valinnasta, joten prosessin pituutta pohdittaessa tuotepäällikön näkemys kannattaa huomioida, vaikka lopullinen päätösvalta onkin portinvartijoilla.

Kehitetyn tuotteen hyvyyden päättää lopulta tuotteen käyttäjä. Käyttäjä on yleensä tuotteen ostava asiakas, mutta joissain tapauksessa käyttäjä on esimerkiksi jonkin osan asentaja tai valmistaja. Kehitystyön aikana onkin syytä pitää kirkkaana mielessä, ketä varten tuotetta kehitetään ja kysyä hänen mielipidettään tuotteen käyttämiseen liittyvissä asioissa. Mikäli käyttäjä löytyy yrityksen sisäältä, on häneltä kysyminen helpompaa kuin yrityksen ulkopuoliselta käyttäjältä. Jatkuva asiakailta asioiden kysely ei myöskään anna kovin hyvää kuvaa yrityksestä. Lisäksi asiakkaan motivaatio vastata kysymyksiin laskee, jos kysymyksiä tulee liikaa. Näiden ongelmien estämiseksi on tärkeää osata hyödyntää yrityksen sisällä olevaa tietoa. Yrityksen työntekijöillä on asioihin

näkemyksiä heidän harrastustensa ja muiden työn ulkopuolisten toimintojensa kautta. Tätä tietovarastoa kannattaa hyödyntää sopivissa tilanteissa. Esimerkiksi toimeksiantaja työllistää useita henkilöitä, jotka osallistuvat vapaa-ajallaan sopimuspalokuntien toimintaan. He siis harrastavat sitä, mitä pelastusajoneuvoa käyttävät henkilöt tekevät työkseen. Se tarkoittaa, että yrityksen sisällä on merkittävä tietovaranto asiakkaan toiveista ja tarpeista. Heidän näkemyksiensä hyödyntäminen olisikin tuotekehityksen kannalta helppo ja lähes ehtymätön voimavara.

## 10 Pohdinta

Opinnäytetyön tärkein tavoite oli luoda yrityksen tarpeisiin sopiva tuotekehitysprosessi. Sen toteuttamiseksi tavoitteena oli selvittää nykyisen tuotekehitystoiminnan hyviä ja huonoja puolia. Työn tuloksena saatiin selville näkemyksiä ja käytänteitä niin yrityksen korkeimman johdon kuin päivittäisen toiminnan tasolta. Lisäksi onnistuttiin tunnistamaan sekä hyvin sujuvia asioita että selkeitä ongelmakohtia. Näiden tietojen nojalla saatiin luotua tuotekehitysprosessi, jonka eri versioiden avulla yrityksessä voidaan toteuttaa eri laajuisia tuotekehitysprojekteja.

Opinnäytetyön kannalta merkittävänä onnistumisena voidaan pitää sitä, että kaikkiin tutkimuskysymyksiin saatiin vastaus. Etenkin kun muistetaan, että kaksi ensimmäistä tutkimuskysymystä ovat tärkeitä kolmannen ratkaisemiseksi. Kahden ensimmäisen kysymyksen osalta onnistumiseksi voidaan myös laskea se, että tietoa saatiin sekä ylemmästä johdosta että monilta tuotekehityksen toteuttamiseen osallistuvilta tahoilta. Laaja tiedon saanti edesauttaa oikeanlaisen kokonaiskuvan syntymistä. Täten voidaan todeta, että prosessin luomiseen tarvittavien lähtötietojen kerääminen on ainakin jossain määrin onnistunut. Myös prosessi itsessään vaikuttaa onnistuneelta, koska siihen on onnistuttu rakentamaan erilaisten kehityshankkeiden vaatima joustavuus. Erimittaiset versiot prosessista karsivat tarpeettomia vaiheita, mutta huolehtivat samalla myös siitä, että kaikki tarvittava tulee tehdyksi. Lisäksi kehitetyt työkalut ohjaavat toimintaa systemaattisempaan suuntaan, mikä edesauttaa tuotekehityksen muuttumista näkyvämmäksi osaksi yrityksen toimintaa.

Toisaalta pelkät hyvät lähtötiedot eivät takaa niistä syntyvän lopputuloksen hyvyttä. On tärkeää huomata, että esitettyä prosessia tai sen toteuttamisen avuksi luotuja työkaluja ei ole vielä kertaakaan käytetty todellisessa tuotekehityshankkeessa. Toisin sanoen on mahdollista, että jotakin osa-

aluetta ei ole painotettu riittävästi tai se on jäänyt kokonaan huomaamatta. Käytännössä tällainen virhe saattaa johtaa tuotekehityksen tulosten heikkenemiseen tai tarpeettoman työn tekemiseen. Toisaalta suurimpien puutteiden pitäisi nousta esiin prosessin ensimmäisillä käyttökerroilla, jolloin havaitut puutteet tulee korjata. Erimittaisista prosesseista saatava hyöty riippuu siitä, kuinka hyvin oikean mittainen prosessi osataan valita. Kuten Cooper (2004, 202—209) toteaa, on tärkeää pitää kehitystyö jouhevana. Vaikka oikean mittaisen prosessin valintaa on arvioitu ja ohjeistettu, ei se ole aina yksinkertainen päätös. Prosessissa on siis sudenkuoppa, joka saattaa aiheuttaa alusta alkaen suurta haittaa kehitystyölle. Käytännössä kuitenkin kokemus auttaa tässäkin asiassa ja ajan mittaan oikean pituisen prosessin valinta helpottuu. Prosessissa käytettävistä työkaluista voidaan todeta, että vaatimuslista ja pistearviointi taulukko ovat joissain muodossa käytössä niin monessa paikassa, että niissä ei pitäisi olla perustavan laatuista virheitä. Prosessin johtamisen työkalu taas on voimakkaasti sidoksissa prosessikuvaukseen, joten prosessissa olevat virheet ovat myös johtamistyökalussa.

Opinnäytetyön toteuttamiseen liittyi joitakin sen luotettavuutta heikentäviä tekijöitä. Ensimmäinen tulosten luotettavuutta heikentävä tekijä liittyy tuotekehityksen nykytilaa koskevan kirjallisen aineiston vähyyteen. Kirjallisen aineiston määrä oli varsin niukka, koska yrityksessä ei ole käytänteitä, jonka tuloksena kelvollista aineistoa syntyisi. On siis mahdollista, että aineistoa on syntynyt vain tietynlaisesta toiminnasta ja toisenlainen toiminta on jäänyt kokonaan huomiotta, koska se ei synnytä kirjallisia todisteita. Toisaalta on mahdollista, että kirjallisia todisteita on syntynyt jonnekin, mistä niitä ei osattu etsiä. Kirjallisen aineiston niukkuutta pyrittiin paikkaamaan kattavilla haastatteluilla. Lisäksi haastatteluissa nousi esiin asioita, jotka tukivat kirjallisista aineistoista saatua näkemystä. On myös syytä huomata, että haastatteluissa nousi esille tuotekehityksestä syntyvien kirjallisten jälkien vähyys. Täten voitaneen olettaa, että suurin osa olennaisesta kirjallisesta aineistosta oli käytettävissä.

Toinen merkittävä tutkimuksen luotettavuutta heikentävä tekijä liittyy ryhmähaastatteluun, sillä haastattelusta jäi viime hetkellä yksi haastateltava pois. Käytännössä tämä tarkoitti, että yksi yrityksen osasto jäi vaille edustajaa uuden prosessin sisältöä muodostettaessa. Täten on mahdollista, että prosessi ei huomioi riittävästi tämän osaston tarpeita. Koska kyseinen osasto oli myynti, saat-  
taa sen näkemyksen liian vähäiseksi jääminen aiheuttaa välillisesti myös asiakkaan näkemyksen

hämärtymistä. Haastattelun luotettavuus pyrittiin kuitenkin varmistamaan kutsumalla toinen henkilö samalta osastolta. Kun hänkään ei lyhyen varoitusajan vuoksi päässyt paikalle, pyrittiin myynnin näkemyksiä tiedustelemaan paikalla olevilta haastateltavilta, ja siten lisäämään haastattelun luotettavuutta.

Tutkimuseettiseltä kannalta opinnäytetyön voidaan katsoa olleen varsin onnistunut, koska tutkimusaineistossa ei ole kenestäkään arkaluontoisia tietoja eikä kenenkään ole tarvinnut tehdä mitään epämiellyttävää. Esimerkiksi tuotekehityksen tuntikirjauksista ei voinut päätellä mitään kenenkään kokonaistyömäärästä, koska käytössä oli vain tuotekehitykselle merkityt työtunnit. Kaikki haastateltavat suostuivat vapaaehtoisesti haastatteluun eikä viimehetken peruutuksestakaan aiheutunut harmia kummallekaan osapuolelle. Myös tutkimuksen kohde oli sellainen, ettei siinä voinut selvittää arveluttavia asioita kenestäkään yksittäisestä henkilöstä, koska tutkimuksen kohteena oli prosessi eikä yksittäisten henkilöiden toiminta. Haastattelukysymyksissä ei myöskään selvitetty yksittäisten henkilöiden tekoja, vaan ketkä osallistuvat mihinkäkin toimintaan. Näin ollen voidaan todeta, että työhön ei sisälly tutkimuseettisiä ongelmia.

On kuitenkin aiheellista huomauttaa, että opinnäytetyön tekijä on ollut koko työn suorituksen ajan työsuhteessa toimeksiantajaan. Opinnäytetyön tekijä työskenteli suunnitteluosastolla, joten tuotekehitys kuului jossain määrin hänen työnkuvaansa. Tästä voidaan kuitenkin katsoa olleen enimmäkseen hyötyä, koska opinnäytetyön tekijällä oli käytännön ymmärrystä tutkittavasta asiasta. Lisäksi ihmiset ovat yleensä motivoituneempia kehittämään asioita, kun he ymmärtävät niiden vaikutukset heidän arkielämäänsä.

Jotkin opinnäytetyön tuloksista ovat nopeammin hyödynnettävissä kuin toiset. Esimerkiksi vaatimusluettelo on sellaisenaan valmis työkalu hyödynnettäväksi, vaikka koko prosessin jalkauttamista ei olisikaan aloitettu. Myös ideoiden pisteyttäminen voidaan aloittaa hyvin helposti. Toisaalta koko prosessin saaminen sujuvaksi osaksi työpaikan arkea ottaa aikansa ihan jo pelkästään uusiin käytänteisiin liittyvän alkukankeuden vuoksi. Lisäksi uuden prosessin käyttöönotto ei käy käden käänteessä. Ensin on tehtävä tarvittavat muutokset tietojärjestelmiin, jotta prosessin toteuttaminen on tietoteknisesti mahdollista ja toivottuja jälkiä voi syntyä haluttuihin paikkoihin. Sitten on myös päätettävä ketkä toimivat lähtökohtaisesti portinvartijoina ja ketkä kuuluvat tuotekehityksryhmään.

Vasta näiden kaikkien päätösten ja muutosten jälkeen päästään suorittamaan tuotekehitysprosessia niin kuin on ajateltu. Sitten eteen tulevat jo aiemmin mainitut alkukankeudet, joista kärsitään sitä enemmän, mitä enemmän prosessia on tarve korjata. Korjaustarvetta esiintyy kaikissa erimittaisissa prosesseissa, joten jokaisen ensimmäinen käyttökerta on hieman hankala. Alkuvaikeuksien keskellä on tärkeää huolehtia, että vaikeudet voitetaan tekemällä tarvittavia muutoksia prosessiin ja totuttelemalla uusiin työtapoihin eikä palaamalla entiseen toimintatapaan, joka tuntuu helpommalta. Tästä hyvänä esimerkkinä on monialaisen tuotekehitysryhmän toiminta, jota muun muassa Hietikko (2008, 43) pitää erittäin tärkeänä. Kaiken kaikkiaan voidaan todeta, että opinnäytetyön kaikkien tulosten hyödyntäminen ei ole helppoa, mutta se on vaivan arvoista, sillä sujuva tuotekehitysprosessi parantaa nykytilassa havaittuja ongelmia.

Opinnäytetyön tulosten pohjalta aukeaa useita jatkotutkimusmahdollisuuksia. Ensinnäkin kehitetyn prosessin käytännön valmisteluista ja käyttöönotosta voisi tehdä seurantatutkimuksen, jonka avulla voitaisiin havainnoida kehitysvaiheessa tehtyjen valintojen vaikutusta prosessin käytännön suorittamiseen. Lisäksi jonkin ajan kuluttua voitaisiin tutkia sitä, millaisia muutoksia tuotekehitystoiminnassa on tosiasiaassa tapahtunut. Tutkimus voisi kohdistua joko tuotekehityksen toteuttamistapaan tai tuotekehityksen tuloksiin. Prosessien kehittäminen ei tule koskaan valmiiksi, joten nyt kun ensimmäinen versio prosessista on luotu, on jossain vaiheessa aiheellista päivittää sitä. Sitä tutkimusta varten pitäisi olla saatavilla hyvin kirjallista aineistoa, mikäli ensimmäisen version käyttöönotto onnistuu.

Opinnäytetyön tuloksilla ei ole merkittävää vaikutusta toimialaan tai muutenkaan laajemmin yrityksen ulkopuolella. Opinnäytetyö on enemmänkin yksi esimerkki erään yrityksen yksittäisestä kehityshankkeesta. Joskin hanke on saman suuntainen muiden aikakautensa kehityshankkeiden kanssa, joten se kuvaa hyvin aikansa ilmiöitä. Muut alan yritykset voivatkin käyttää opinnäytetyötä alkusysäyksenä oman toimintansa kehittämiseen ja yrittää ammentaa siitä ideoita. Valmiita vastauksia se ei kuitenkaan anna, koska tuotekehitysprosessi on tärkeää muokata juuri kyseisen yrityksen tarpeita vastaavaksi.



## Lähteet

Adler, P., Mandelbaum, A., Nguyen, V. & Schwerer, E. 1996. Getting the most out of your product development process. Artikkele Harvard business review'n internetsivustolla. Viitattu 27.9.2022. [http://faculty.marshall.usc.edu/Paul-Adler/research/HBR\\_prod\\_dev\\_proc.pdf](http://faculty.marshall.usc.edu/Paul-Adler/research/HBR_prod_dev_proc.pdf).

Alastalo, M. & Vuori, J. 2021. Dokumentit. Artikkele tietokirjaston internetsivustolla. Viitattu 19.10.2022. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/laadullisen-tutkimuksen-aineistot/dokumentit/>.

All about stage-gate process for product development. 2022. Artikkele Slide modelin internetsivustolla. Viitattu 18.8.2022. <https://slidemodel.com/stage-gate-process-for-product-development/>.

Cagan, J. & Vogel, C. 2003. Kehitä kärkituote. Ideasta innovaatioksi. Helsinki: Talentum.

Cooper, R. 2004. Product leadership: pathways to profitable innovation. New York: Basic Books.

Cooper, R. 2011. Winning at new products: creating value through innovation. New York: Basic Books.

Elmansy, R. 2022. Stage gate process: The complete practice guide. Artikkele Designoratein internetsivustolla. Viitattu 18.8.2022. <https://www.designorate.com/stage-gate-new-product-development-process/>.

Gibson, J., Gibson, W. & Scherer, T. 2007. How to do systems analysis. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Hietikko, E. 2008. Tuotekehitystoiminta. Kuopio: Savonia-ammattikorkeakoulun kuntayhtymä.

Hiltunen, T. 2018. Tuotekehitystoiminnan kehittäminen kasvuyrityksessä. Opinnäytetyö ylempi AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma. Viitattu 26.10.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/155280/Hiltunen\\_Toni.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/155280/Hiltunen_Toni.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2000. Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Helsinki: Yliopistopaino.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 1997. Tutki ja kirjoita. 13. painos. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.

Jokinen, T. 2001. Tuotekehitys. 6. painos. Espoo: Aalto-yliopisto. Viitattu 11.10.2022. <http://lib.tkk.fi/Reports/2010/isbn9789526033204.pdf>.

Juhila, K. 2021. Laadullisen tutkimuksen ominaispiirteet. Artikkelitietoarkiston internetsivustolla. Viitattu 13.10.2022. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/mita-on-laadullinen-tutkimus/laadullisen-tutkimuksen-ominaispiirteet/>.

Kananen, J. 2008. Kvali. Kvalitatiivisen tutkimuksen teoria ja käytänteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kokkonen, O. 2007. Prosessikuvaus – vuodiagrammi ja arvovirtakuvaus (VSM). Artikkelit Quality knowhow Karjalaisen internetsivustolla. Viitattu 5.9.2022. <https://qkk.fi/prosessikuvaus-vuodiagrammi-ja-arvovirtakuvaus-vsm/>.

Miten ja miksi prosessit kannattaa kuvata? 2020. Artikkelit Team Laamasen internetsivustolla. Viitattu 17.5.2022. <https://teamlaamanen.fi/prosessien-kuvaaminen/>.

Process. 2022. Artikkelit Cambridge dictionary -sanakirjassa. Viitattu 17.5.2022. <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/process>.

Product strategy and your roadmap. 2022. Artikkelit Product planin internetsivuilla. Viitattu 5.10.2022. <https://www.productplan.com/books/product-roadmaps-101/product-strategy-roadmap/>.

Sammutin Oy on nyt Saurus Oy. 2017. Artikkelit Saurus Oy:n internetsivuilla. Viitattu 10.8.2022. <https://www.saurus.fi/sammutin-oy-nyt-saurus-oy/>.

Saurus Oy. N.d. Artikkelit Asiakastiedon internetsivustolla. Viitattu 10.8.2022. <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/fi/saurus-oy/01136380/taloustiedot>.

Suomalainen palo- ja pelastusajoneuvojen asiantuntija. 2013. Artikkelit Saurus Oy:n internetsivuilla. Viitattu 10.8.2022. <https://www.saurus.fi/yritys/>.

Sutton, M. 2021. What Is Product Development? Learn the 7-Step framework. Shopifyin blogi. Julkaistu 10.6.2021. Viitattu 23.5.2021. <https://www.shopify.com/blog/product-development-process>.

Technical processes. 2022. Artikkelit Business innovation managementin internetsivustolla. Viitattu 20.8.2022. <https://businessinnovationmanagement.com/browse-content/book-table-of-contents/chapter-12-technical-processes/>.

The ultimate guide to product management. 2022. Artikkele Business innovation managementin internetsivustolla. Viitattu 20.8.2022. <https://www.productplan.com/learn/what-is-product-management/>.

Vuori, J. 2021. Tapaustutkimus. Artikkele Tietoarkiston internetsivustolla. Viitattu 17.10.2022. <https://www.fsd.tuni.fi/fi/palvelut/menetelmaopetus/kvali/tutkimusasetelma/tapaustutkimus/>.

What is product development? (Definition and examples). 2020. Artikkele TWI:n internetsivustolla. Viitattu 23.5.2022. <https://www.twi-global.com/technical-knowledge/faqs/product-development>.

What is product development? 2021. Artikkele Product planin internetsivuilla. Viitattu 23.5.2022. <https://www.productplan.com/learn/what-is-product-development/>.

What is a process flowchart and how to use it? 2020. Artikkele Solvexian internetsivustolla. Viitattu 5.9.2022. <https://www.solvexia.com/blog/what-is-a-process-flowchart-and-how-to-use-it>.

Ylivinkka, J. 2022. Hukan minimointi erp-järjestelmän käytössä. Opinnäytetyö ylempi AMK. Oulun ammattikorkeakoulu, Lean-johtaminen. Viitattu 26.10.2022. [https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/745644/Ylivinkka\\_Juha.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/745644/Ylivinkka_Juha.pdf?sequence=2&isAllowed=y).

## **Liitteet**

### **Liite 1. Nykytilan teemahaastattelun kysymykset**

#### **1. Teema: Tuotestrategia**

- Onko Sauruksella tuotekehitysstrategiaa?
- Millainen merkitys tuotekehityksellä on Saurukselle?
- Ymmärtääkö johto tuotekehityksen tärkeyden ja mahdollisuudet?
- Millaisia tavoitteita tuotekehitykselle on asetettu?

#### **2. Teema: Tuotekehityksen voimavarat**

- Millaiset voimavarat tuotekehityksellä on?
- Ovatko voimavarat tavoitteisiin nähden riittävät?
- Keskitytäänkö tuotekehityksessä olennaiseen?
- Onko yhtä aikaa käynnissä useita kehityshankkeita?
- Haittaavatko yhtäaikaiset hankkeet toisiaan?
- Saadaanko kehityshankkeet vietyä loppuun saakka?

#### **3. Teema: Tuotekehityksen johtaminen**

- Miten tuotekehitystä johdetaan?
- Kuka/ketkä johtavat tuotekehitystä?
- Käsitelläänkö tuotekehitystä prosessina vai projekteina?
- Mikä ajaa tuotekehitystä eteenpäin?
- Millainen ryhmä tuotekehitystä suorittaa?
- Miten ryhmän sisäisiä tuotteeseen liittyviä ristiriitoja ratkotaan?
- Miten työnjako kehityshankkeissa tehdään?

#### **4. Teema: Tuotekehitysprosessi**

- Onko Sauruksella käytössä tuotekehitysprosessia?
- Kerro tyypillisen kehityshankkeen kulku Sauruksella.
- Saadaanko kehityshankkeet vietyä loppuun saakka?
- Mitkä asiat toimivat tuotekehityksessä?

- Mitkä asiat eivät toimi?
- Kuinka paljon aikaa ja vaivaa käytetään ideoiden luonnosteluun?
- Miten kehityskohteen vaatimukset määritellään?
- Huomioiko kehitysprosessi kaikkien osastojen tarpeet?
- Hyödynnetäänkö asiakkaita tuotekehityksessä?
- Onko kehityshankkeiden tulosten vaikutuksista jälkiseurantaa?

## **Liite 2. Uuden prosessin ryhmähaastattelun kysymykset**

### **1. Teema: Osastojen näkemykset**

- Mitkä asiat ovat tärkeitä tuotekehityksessä kullekin osastolle?
- Kuinka hyvin tärkeäksi koetut asiat toteutuvat?
- Miten kunkin osaston vaatimukset ja tarpeet saataisiin näkyville heti kehitysprojektin alussa?
- Kuinka tärkeäksi tuotekehitys koetaan kullakin osastolla?

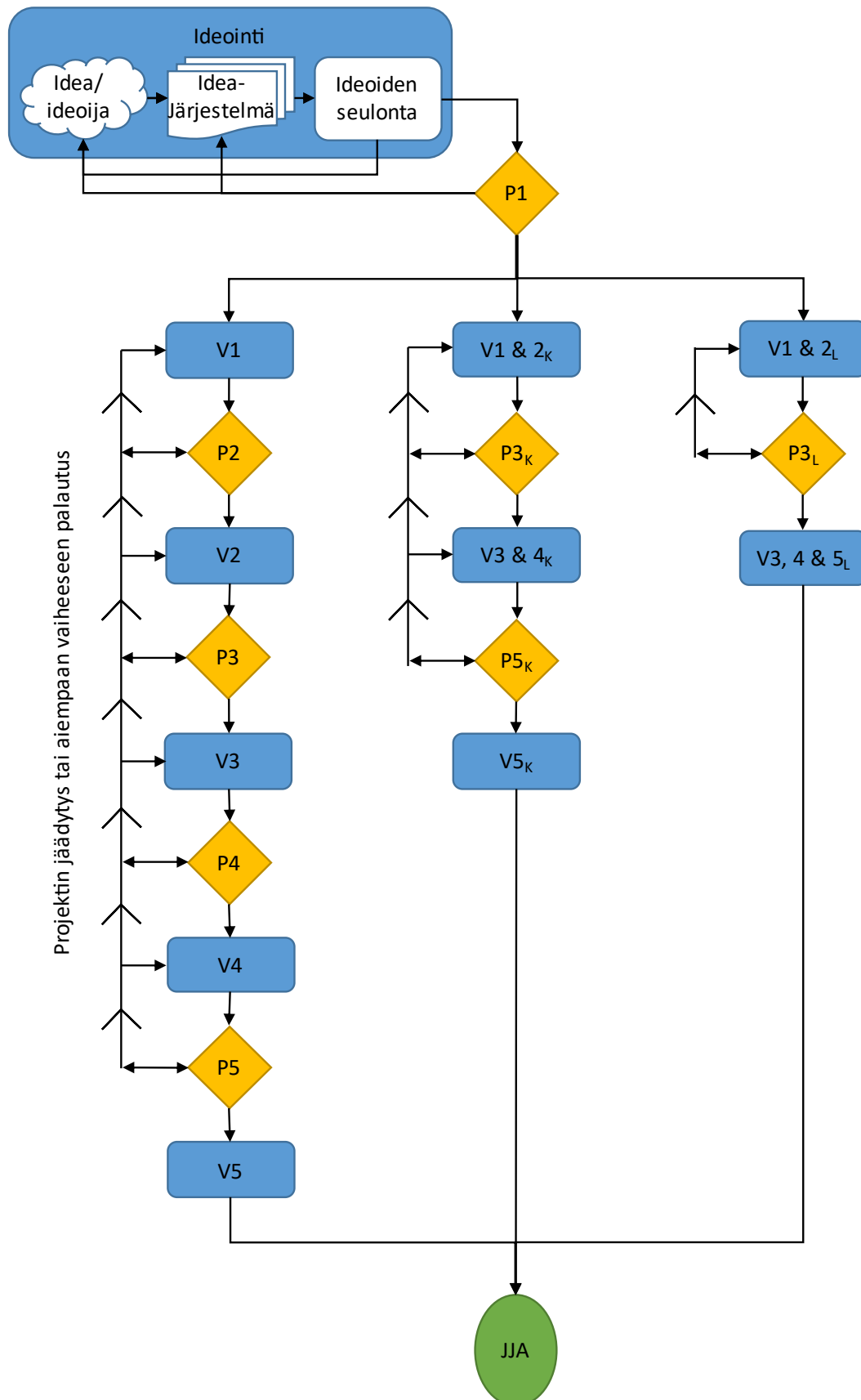
### **2. Teema: Tuotekehitys yleisellä tasolla**

- Millaisilla mittareilla tuotekehitystä ja sen saavutuksia tulisi mitata?
- Millaista tietoa tuotekehityksestä halutaan kerätä?
- Millainen rooli tuotepäälliköllä on tuotekehityksessä kokonaisuutena ja yksittäisessä projektissa?

### **3. Teema: Prosessin kulku**

- Keskä toimivat portinvartijoina?
- Millä perusteella valitaan, kuinka pitkän prosessin avulla hanke toteutetaan?
- Miten projektiryhmä kootaan?
- Miten projektiryhmää johdetaan?
- Voisiko porttipalaverin pitää jonkin nykyisen palaverin yhteydessä?
- Miten varmistetaan, että asiakkaan tarve huomioidaan koko prosessin ajan?

### Liite 3. Uusi tuotekehitysprosessi



## Ideointi

- Idea/Ideoija
  - Työntekijä, asiakas tai joku muu keksii idean itsekseen tai tietoisien ideoinnin seurauksena.
- Ideajärjestelmä
  - Kaikki ideat kirjataan ideajärjestelmään. Jokainen työntekijä kirjaa omat ideansa. Asiakaiden yms. ideat kirjaa asiakkaan kanssa tekemisissä ollut työntekijä. Järjestelmässä tuotepäällikkö luokittelee ideat sen mukaan kehitetäänkö niitä vai ei.
- Ideoiden seulonta
  - Tuotepäällikkö seuloo tuotekehitysehdotuksista portille 1 vietäviä ideoita. Tuotepäällikkö kertoo idean keksijälle seulonnan tuloksen perusteluineen.

## P1 Idean tarkastelu

- Syötteet
  - Esitellään idea
  - Idean keksijä voidaan pyytää porttikokoukseen esittelemään ideansa väärinkäsitysten välttämiseksi
- Kriteerit
  - Arvioidaan sopivuutta ja järkevyyttä. (Sopiiko tuotestrategiaan, valmistettavuus, halvempi, helpompi, parempi, vastuullisempi, mullistava uutuus)
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Päätetään, kuinka laajan prosessin avulla kehitys tehdään
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Tuotepäällikkö kertoo porttikokouksen päätöksen perusteluineen idean keksijälle
  - Luodaan PDM-järjestelmään kansio projektiin liittyvien tiedostojen tallentamiseen
  - Avataan paikka työtuntien leimaamiseen
  - Kelpuutettu tuoteidea
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat

## V1 Projektin tarkastelu

- Tehtävät
  - Idean kehittäminen
  - Selvitetään kuinka hyvin tuote käy yhteen nykyisten tuotteiden kanssa
  - Selvitetään kuinka moni asiakas voisi ostaa tuotteen
  - Selvitetään tarvittavan suunnittelutyön määrää, valmistettavuutta ja hankintaketjujen tarvetta
  - Selvitetään asettavatko lait tai standardit vaatimuksia
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrätyt lisähenkilöt



## P2 Syvempi tarkastelu

- Syötteet
  - Arvio tuotteen menekistä
  - Arvio kehitykseen tarvittavasta työmäärästä, valmistettavuudesta ja hankintaketjuista
  - Kuvaus lakien ja standardien asettamista vaatimuksista
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Tuotteen sopivuus ja järkevyys (Sopiiko tuotestrategiaan, valmistettavuus, halvempi, helpompi, parempi, vastuullisempi, mullistava uutuus)
  - Arvio taloudellisista vaikutuksista (menot ja tulot)
  - Lakien ja standardien asettamien vaatimusten vaikutusten arviointi
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytty tuoteidea
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat

## V2 Liiketoimintamallin luominen

- Tehtävät
  - Vaatimuslistan tekeminen tuotteelle
  - Idean muovaaminen tekniseksi ratkaisuksi
  - Tuotannon arviointi
  - Kehitykseen vaikuttavien lakien, standardien ja patenttien selvittäminen
  - Talousvaikutusten analysointi
  - Kilpailukyvyyn/kilpailuedun arviointi
  - Asiakkaiden näkemyksen arviointi
  - Arvio projektin toteutettavuudesta
  - Projektisuunnitelman luominen
  - (Tuotteeseen liittyvät palvelut)
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrätyt lisähenkilöt

### P3 Kehitetäänkö

- Syötteet
  - Lista tuotteelta vaadittavista asioista
  - Ratkaisuehdotus/ratkaisuehdotuksia
  - Valmistettavuusarvio
  - Tiedot laeista, standardeista ja patenteista
  - Talousanalyysi
  - Kilpailukykyanalyysi
  - Arvio asiakkaiden näkemyksestä
  - Arvio projektin toteutettavuudesta ja projektisuunnitelma
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Esitettyjen suunnitelmien luotettavuus
  - Yrityksen tahtotila projektin toteuttamiseen
  - Tuotekehityksen käytössä olevat voimavarat
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytyt suunnitelmat projektin toteuttamiseen
  - Hyväksytty tuotekonsepti
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat
  - Johtoryhmä

### V3 Kehittäminen

- Tehtävät
  - Hyväksyttyjen suunnitelmien mukainen toiminta
  - Tuotteen suunnittelu
  - Suunnittelun aikaiset pienet testit
  - Laki-, standardi- ja patenttiongelmien ratkaisu
  - Prototyypin tekeminen
  - Testaussuunnitelman laadinta
  - Talousarvion laadinta
  - Tuotannon suunnittelu
  - Markkinoinnin suunnittelu
  - Työn etenemisen seuranta ja suunnitelmien päivittäminen
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrättyt lisähenkilöt

## P4 Kokeiluvalmius

- Syötteet
  - Tuotteen prototyyppi
  - Testaussuunnitelma
  - Markkinointisuunnitelma
  - Tuotantosuunnitelma
  - Talousarvio
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Kehitystyön perusteellisuus ja laatu
  - Tuotteelle asetetut vaatimukset
  - Taloudelliset vaatimukset
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytty testaussuunnitelma
  - Esitarkastettu markkinointisuunnitelma, tuotantosuunnitelma ja talousarvio
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat

## V4 Kokeilu ja kelpuutus

- Tehtävät
  - Testisuunnitelman mukaiset testit tuotteelle
  - Koe-erän valmistus ja tuotantosuunnitelman päivitys
  - Esille tulleiden kehityskohtien päivittäminen tuotteen rakenteeseen
  - Koemyynti ja markkinointisuunnitelman päivitys
  - Talousarvion päivittäminen
  - Käyttö-, huolto- ja asennusohjeiden sekä muiden asiakirjojen laadinta
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrättyt lisähenkilöt

## P5 Julkaistaanko

- Syötteet
  - Tuotteen testien tulokset
  - Päivitetty talousarvio
  - Päivitetty tuotantosuunnitelma
  - Päivitetty markkinointisuunnitelma
  - Käyttö-, huolto- ja asennusohjeet sekä muut dokumentit
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Kehitystyön perusteellisuus ja laatu
  - Tuotteelle asetetut vaatimukset
  - Tuotteen taloudellinen kannattavuus
  - Tuotannon valmius
  - Markkinoiden valmius
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytty tuote, talousarvio, markkinointisuunnitelma, tuotantosuunnitelma sekä käyttö-, huolto- ja asennusohjeet sekä muut dokumentit
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat
  - Tarvittaessa toimitusjohtaja

## V5 Julkaisu

- Tehtävät
  - Piirustusten hyväksyntä tuotantokäyttöön
  - Markkinointisuunnitelman toteuttaminen
  - Tuotantosuunnitelman toteuttaminen
  - Reklamaatioiden käsittelyyn valmistautuminen
  - Tarvittavat sisäiset tiedotukset
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrätyt lisähenkilöt

## JJA Julkaisun jälkeinen arviointi

- Tuotepäällikkö on ensisijaisesti vastuussa arviointien järjestämisestä.
  - Arvioinnit järjestetään kahdessa osassa. Poikkeuksena lyhin kehitysprosessi, jossa arvioinnit voidaan yhdistää.
  - Arviointeihin osallistuu projektin toteuttamiseen osallistuneet henkilöt. Tarvittaessa myös lautapäällikkö kutsutaan.
- 1. Kun tuotteen pärjäämisestä on saatu kokemusta
  - Projektin heikkoudet ja vahvuudet
  - Tuotteen menestyminen
  - Havaittujen korjaustarpeiden toteuttaminen
- 2. Kun tuote on vakiintunut
  - Tuotteelle asetettujen odotusten täyttyminen
  - Projektin päättäminen ja projektiryhmän hajottaminen

## V1 & 2<sub>k</sub> Projektin määrittely

- Tehtävät
  - Vaatimuslistan tekeminen tuotteelle
  - Idean muovaaminen tekniseksi ratkaisuksi
  - Selvitetään kuinka hyvin tuote käy yhteen nykyisten tuotteiden kanssa
  - Selvitetään kuinka moni asiakas voisi ostaa tuotteen
  - Selvitetään tarvittavan suunnittelutyön määrää, valmistettavuutta ja hankintaketjujen tarvetta
  - Kehitykseen vaikuttavien lakien, standardien ja patenttien selvittäminen
  - Talousvaikutusten arviointi
  - Asiakkaiden näkemyksen arviointi
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrätyt lisähenkilöt

### P3<sub>k</sub> Kehitetäänkö

- Syötteet
  - Lista tuotteelta vaadittavista asioista
  - Ratkaisuehdotus/ratkaisuehdotuksia
  - Arvio kehitykseen tarvittavasta työmäärästä, valmistettavuudesta ja hankintaketjuista
  - Tiedot laeista, standardeista ja patenteista
  - Arvio taloudellisista vaikutuksista
  - Arvio asiakkaiden näkemyksestä
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Esitettyjen suunnitelmien luotettavuus
  - Yrityksen tahtotila projektin toteuttamiseen
  - Tuotekehityksen käytössä olevat voimavarat
  - Taloudellinen järkevyys
  - Lakien ja standardien asettamien vaatimusten vaikutusten arviointi
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytyt lähtökohdat ja tavoitteet projektin toteuttamiseen
  - Hyväksytty tuotekonsepti
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat

### V3 & 4<sub>k</sub> Kehittäminen

- Tehtävät
  - Tuotteen suunnittelu
  - Suunnittelun aikaiset pienet testit
  - Laki-, standardi- ja patenttiongelmien ratkaisu
  - Talousarvion laadinta
  - Testien suunnittelu ja toteutus
  - Koekappaleen valmistus ja tuotantosuunnitelman teko
  - Käyttö-, huolto- ja asennusohjeiden sekä muiden asiakirjojen laadinta
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrättyt lisähenkilöt

## P5<sub>K</sub> Lanseerataanko

- Syötteet
  - Tuotteen testien tulokset
  - Talousarvio
  - Tuotantosuunnitelma
  - Käyttö-, huolto- ja asennusohjeet sekä muut dokumentit
  - Tuotteen prototyyppi
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Kehitystyön perusteellisuus ja laatu
  - Tuotteelle asetetut vaatimukset
  - Tuotannon valmius
  - Taloudelliset vaatimukset
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytty tuote, talousarvio, tuotantosuunnitelma sekä käyttö-, huolto- ja asennusohjeet sekä muut dokumentit
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat

## V5<sub>K</sub> Lanseeraus

- Tehtävät
  - Piirustusten hyväksyntä tuotantokäyttöön
  - Tuotantosuunnitelman toteuttaminen
  - Reklamaatioiden käsittelyyn valmistautuminen
  - Tarvittavat sisäiset tiedotukset
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrätyt lisähenkilöt

## V1 & 2<sub>L</sub> Tuotteen määrittely

- Tehtävät
  - Tuotteen vaatimuslistan tekeminen
  - Idean muovaaminen tekniseksi ratkaisuksi
  - Tuotannon selvittäminen
  - Talousvaikutusten arviointi
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrätyt lisähenkilöt

### P3<sub>L</sub> Toteutetaanko

- Syötteet
  - Lista tuotteen vaatimuksista ja ominaisuuksista
  - Ratkaisuehdotus/ratkaisuehdotuksia
  - Selvitys tuotannosta
  - Arvio taloudellisista vaikutuksista
- Kriteerit
  - Edellisellä portilla asetetut tavoitteet
  - Esitettyjen selvitysten ja arvioiden luotettavuus
  - Taloudellinen järkevyys
  - Yrityksen tahtotila projektin toteuttamiseen
- Tulokset
  - Päätös hankkeen jatkosta
  - Seuraavan vaiheen tavoitteiden asettaminen
  - Määrätään seuraavan vaiheen aikataulu
  - Määrätään vakio ydinjoukon lisäksi tarvittavat suorittajat seuraavaan vaiheeseen
  - Hyväksytyt lähtökohdat ja tavoitteet projektin toteuttamiseen
  - Hyväksytty tuotekonsepti
- Portinvartijat
  - Vakio portinvartijat

### V3, 4 & 5<sub>K</sub> Toteuttaminen

- Tehtävät
  - Tuotteen suunnittelu ja hyväksyminen
  - Koekappaleen valmistus tarvittaessa
  - Tarvittavien ohjeiden ja muiden asiakirjojen laadinta
  - Tarvittavat tuotannon valmistelut
  - Tarvittavat sisäiset tiedotukset
- Työryhmä
  - Vakio ydinjoukko
  - Mahdolliset portilla määrättyt lisähenkilöt



## Liite 4. Tuotekehityksen johtamisen työkalu

### Täysi prosessi

Projektin nimi:			
<b>Tehtävä</b>	<b>Tila</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Huom.</b>
<b>Ideointi</b>	<b>Valmis</b>	<b>12.9.2022</b>	
Tuoteidea	Valmis	12.9.2022	
<b>V1 Projektin tarkastelu</b>	<b>Valmis</b>	<b>14.12.2022</b>	
Idean kehittäminen	Valmis	14.12.2022	
Selvitetään kuinka hyvin tuote käy yhteen nykyisten tuotteiden kanssa	Valmis	14.12.2022	
Selvitetään kuinka moni asiakas voisi ostaa tuotteen	Valmis	14.12.2022	
Selvitetään tarvittavan suunnittelutyön määrää, valmistettavuutta ja hankintaketjujen tarvetta	Valmis	14.12.2022	
Selvitetään asettavatko lait tai standardit vaatimuksia	Valmis	14.12.2022	
<b>V2 Liiketoimintamallin luominen</b>	<b>Valmis</b>	<b>20.2.2023</b>	
Vaatimuslistan tekeminen tuotteelle	Valmis	21.12.2023	
Idean muovaaminen tekniseksi ratkaisuksi	Valmis	22.12.2023	
Tuotannon arviointi	Valmis	23.12.2023	
Kehitykseen vaikuttavien lakien, standardien ja patenttien selvittäminen	Valmis	24.12.2023	
Talousvaikutusten analysointi	Valmis	25.12.2023	
Kilpailukyvyyn/kilpailuedun arviointi	Valmis	26.12.2023	
Asiakkaiden näkemyksen arviointi	Valmis	27.12.2023	
Arvio projektin toteutettavuudesta	Valmis	28.12.2023	
Projektsuunnitelman luominen	Valmis	29.12.2023	
(Tuotteeseen liittyvät palvelut)	Valmis	30.12.2023	
<b>V3 Kehittäminen</b>	<b>Kesken</b>	<b>31.12.2023</b>	
Tuotteen suunnittelu	Valmis	2.1.2024	
Suunnittelun aikaiset pienet testit	Valmis	3.1.2024	
Laki-, standardi- ja patenttiongelmien ratkaisu	Kesken	4.1.2024	
Prototyypin tekeminen	Kesken	5.1.2024	
Testaussuunnitelman laadinta	Aloittamatta	6.1.2024	
Talousarvion laadinta	Kesken	7.1.2024	
Tuotannon suunnittelu	Aloittamatta	8.1.2024	
Markkinoinnin suunnittelu	Aloittamatta	9.1.2024	
<b>V4 Kokeilu ja kelpuus</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>10.1.2024</b>	
Testisuunnitelman mukaiset testit tuotteelle	Aloittamatta	11.1.2024	
Koe-erän valmistus ja tuotantosuunnitelman päivitys	Aloittamatta	12.1.2024	
Esille tulleiden kehityskohtien päivittäminen tuotteen rakenteeseen	Aloittamatta	13.1.2024	
Koemyynti ja markkinointisuunnitelman päivitys	Aloittamatta	14.1.2024	
Talousarvion päivittäminen	Aloittamatta	15.1.2024	
Käyttö-, huolto- ja asennusohjeiden sekä muiden asiakirjojen laadinta	Aloittamatta	16.1.2024	
<b>V5 Julkaisu</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>17.1.2024</b>	
Piirustusten hyväksyntä tuotantokäyttöön	Aloittamatta	18.1.2024	
Markkinointisuunnitelman toteuttaminen	Aloittamatta	19.1.2024	
Tuotantosuunnitelman toteuttaminen	Aloittamatta	20.1.2024	
Reklamaatioiden käsittelyyn valmistautuminen	Aloittamatta	21.1.2024	
Tarvittavat sisäiset tiedotukset	Aloittamatta	22.1.2024	
<b>JJA Julkaisun jälkeinen arviointi</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>23.1.2024</b>	
<b>Kun tuotteen pärjäämisestä on saatu kokemusta</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>24.1.2024</b>	
Projektin heikkoudet ja vahvuudet	Aloittamatta	25.1.2024	
Tuotteen menestyminen	Aloittamatta	26.1.2024	
Havaittujen korjaustarpeiden toteuttaminen	Aloittamatta	27.1.2024	
<b>Kun tuote on vakiintunut</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>28.1.2024</b>	
Tuotteelle asetettujen odotusten täyttyminen	Aloittamatta	29.1.2024	
Projektin päättäminen ja projektiryhmän hajottaminen	Aloittamatta	30.1.2024	

Portti	Päivämäärä	Päätös	Huom.
P1 Idean tarkastelu	12.9.2022	Jatkoon	
P2 Syvempi tarkastelu	15.11.2022	Jatkoon	
P3 Kehitetäänkö	30.12.2022	Palautetaan	
P3 Kehitetäänkö	1.2.2023	Jatkoon	
P4 Kokeiluvalmius	8.3.2023	Jäädytetään	
P5 Julkaistaanko	10.4.2023	Lopetetaan	

## Keskipitkä prosessi

Projektin nimi:			
<b>Tehtävä</b>	<b>Tila</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Huom.</b>
<b>Ideointi</b>	Hyväksytty	2.1.2023	
Tuoteidea	Hyväksytty	3.1.2023	
<b>V1 &amp; 2<sub>k</sub> Projektin määrittely</b>	<b>Kesken</b>	<b>4.1.2023</b>	
Vaatuslistan tekeminen tuotteelle	Valmis	5.1.2023	
Idean muovaaminen tekniseksi ratkaisuksi	Valmis	6.1.2023	
Selvitetään kuinka hyvin tuote käy yhteen nykyisten tuotteiden kanssa	Aloittamatta	7.1.2023	
Selvitetään kuinka moni asiakas voisi ostaa tuotteen	Aloittamatta	8.1.2023	
Selvitetään tarvittavan suunnittelutyön määrää, valmistettavuutta ja hankintaketjujen tarvetta	Aloittamatta	9.1.2023	
Kehitykseen vaikuttavien lakien, standardien ja patenttien selvittäminen	Kesken	10.1.2023	
Talousvaikutusten arviointi	Kesken	11.1.2023	
Asiakkaiden näkemyksen arviointi	Kesken	12.1.2023	
<b>V3 &amp; 4<sub>k</sub> Kehittäminen</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>13.1.2023</b>	
Tuotteen suunnittelu	Aloittamatta	14.1.2023	
Suunnittelun aikaiset pienet testit	Aloittamatta	15.1.2023	
Laki-, standardi- ja patenttiongelmien ratkaisu	Aloittamatta	16.1.2023	
Talousarvion laadinta	Aloittamatta	17.1.2023	
Testien suunnittelu ja toteutus	Aloittamatta	18.1.2023	
Koekappaleen valmistus ja tuotantosuunnitelman teko	Aloittamatta	19.1.2023	
Käyttö-, huolto- ja asennusohjeiden sekä muiden asiakirjojen laadinta	Aloittamatta	20.1.2023	
<b>V5<sub>k</sub> Lanseeraus</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>21.1.2023</b>	
Piirustusten hyväksyntä tuotantokäyttöön	Aloittamatta	22.1.2023	
Tuotantosuunnitelman toteuttaminen	Aloittamatta	23.1.2023	
Reklamaatioiden käsittelyyn valmistautuminen	Aloittamatta	24.1.2023	
Tarvittavat sisäiset tiedotukset	Aloittamatta	25.1.2023	
<b>JJA Julkaisun jälkeinen arviointi</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>26.1.2023</b>	
<b>Kun tuotteen pärjäämisestä on saatu kokemusta</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>27.1.2023</b>	
Projektin heikkoudet ja vahvuudet	Aloittamatta	28.1.2023	
Tuotteen menestyminen	Aloittamatta	29.1.2023	
Havaittujen korjaustarpeiden toteuttaminen	Aloittamatta	30.1.2023	
<b>Kun tuote on vakiintunut</b>	<b>Aloittamatta</b>	<b>31.1.2023</b>	
Tuotteelle asetettujen odotusten täyttyminen	Aloittamatta	1.2.2023	
Projektin päättäminen ja projektiryhmän hajottaminen	Aloittamatta	2.2.2023	

Portti	Päivämäärä	Päätös	Huom.
P3 Kehitetäänkö	29.12.2022	Jatkoon	
P5 Lanseerataanko	30.12.2022	Jatkoon	

## Lyhyt prosessi

Projektin nimi:			
<b>Tehtävä</b>	<b>Tila</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Huom.</b>
<b>Ideointi</b>	Valmis	3.4.2023	
Tuoteidea	Valmis	4.4.2023	
<b>V1 &amp; 2<sub>L</sub> Tuotteen määrittely</b>	Valmis	5.4.2023	
Tuotteen vaatimuslistan tekeminen	Valmis	6.4.2023	
Idean muovaaminen tekniseksi ratkaisuksi	Valmis	7.4.2023	
Tuotannon selvittäminen	Valmis	8.4.2023	
Talousvaikutusten arviointi	Valmis	9.4.2023	
<b>V3, 4 &amp; 5<sub>K</sub> Toteuttaminen</b>	Kesken	10.4.2023	
Tuotteen suunnittelu ja hyväksyminen	Kesken	11.4.2023	
Koekappaleen valmistus tarvittaessa	Kesken	12.4.2023	
Tarvittavien ohjeiden ja muiden asiakirjojen laadinta	Aloittamatta	13.4.2023	
Tarvittavat tuotannon valmistelut	Aloittamatta	14.4.2023	
Tarvittavat sisäiset tiedotukset	Aloittamatta	15.4.2023	
<b>JJA Julkaisun jälkeinen arviointi</b>	Aloittamatta	16.4.2023	
<b>Kun tuotteen pärjäämisestä on saatu kokemusta</b>	Aloittamatta	17.4.2023	
Projektin heikkoudet ja vahvuudet	Aloittamatta	18.4.2023	
Tuotteen menestyminen	Aloittamatta	19.4.2023	
Havaittujen korjaustarpeiden toteuttaminen	Aloittamatta	20.4.2023	
<b>Kun tuote on vakiintunut</b>	Aloittamatta	21.4.2023	
Tuotteelle asetettujen odotusten täyttyminen	Aloittamatta	22.4.2023	
Projektin päättäminen ja projektiryhmän hajottaminen	Aloittamatta	23.4.2023	

<b>Portti</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Päätös</b>	<b>Huom.</b>
P3 Toteutetaanko	29.12.2022	Jatkoon	

## Liite 5. Tuotteen vaatimuslistan malli

	TUOTTEEN VAATIMUSLISTA
<b>Tuote:</b>	Hylly palokalustolle
<b>Kiinteät vaatimukset:</b>	Samalla rakenteella tehdä erikokoisia hyllyjä.
	Hyllyn korkeutta voidaan säätää.
	Hyllyt ovat yksinkertaisia valmistaa.
<b>Vähimmäisvaatimukset:</b>	Hylly kantaa 100 kg tavaraa.
	Hyllyn asentamiseen tarvitaan kaksi ihmistä.
<b>Toiveet:</b>	Hylly kiinnitetään nykyisillä kiinnikkeillä.
	Hyllyn runko muodostuu yhdestä osasta.
	Hyllyjä voidaan varastoida ulkona.

### Liite 6. Painotettu pistearviotaulukko ideoiden vertailuun

	IDEOIDEN VERTAILU	Painotuskertoimella kuvataan vertailtavan ominaisuuden tärkeyttä. Mitä suurempi luku sitä tärkeämpi ominaisuus.										
		Painotuskertoimen voi valita mielivaltaisesti esim. asteikolla 1-5 tai painotuskertoimen laskentataulukon mukaan.										
		Anna jokaiselle idealle pisteet kunkin ominaisuuden mukaan. Mitä suurempi luku sitä paremmin ominaisuus toteutuu. Asteikko esim. 0-10.										
	Tuote: Hyllä palokalukselle	Nolla pistettä tarkoittaa, että ideassa vaatimus ei toteudu. Eli kiinteiden vaatimusten ja vähimmäisvaatimusten tapauksessa idea hylätään.										
				Idea 1		Idea 2		Idea 3				
		Painotuskerroin	Pisteet	Painotetut pisteet	Pisteet	Painotetut pisteet	Pisteet	Painotetut pisteet				
	Kiinteät vaatimukset: Samalla rakenteella tehdä erikokoisia hylläjä.	5	1	5	7	35	4	20				
		5	7	35	3	15	10	50				
		3	6	18	8	24	0	0				
		Yhteensä:	14	58	18	74	14	70				
	Vähimmäisvaatimukset: Hyllä kantaa 100 kg tavaraa.	4	6	24	5	20	7	28				
		1	3	3	1	1	0	0				
		Yhteensä:	9	27	6	21	7	28				
	Toiveet: Hyllä kiinnitetään nykyisillä kiinnikkeillä.	5	10	50	3	15	8	40				
		2	0	0	9	18	3	6				
		3	8	24	2	6	5	15				
		Yhteensä:	18	74	14	39	16	61				
		Kaikki yhteensä:	41	159	38	134	37	159				

[illegible]