

Opinnäytetyö (YAMK)

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma

Tuotekehitys ja tuotteistaminen

2014

Immo Kortelainen

PROSESSIN JA TYÖKALUJEN MÄÄRITTÄMINEN KENTTÄPALAUTTEEN TUOMISEKSI TUOTEKEHITYKSEEN



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (YAMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma | Tuotekehitys ja tuotteistaminen

2014 | Sivumäärä 60+10

Ohjaajat: Yliopettaja Osmo Eerola, Manager Mechanics Aulis Perttula

Immo Kortelainen

PROSESSIN JA TYÖKALUJEN MÄÄRITTÄMINEN KENTTÄPALAUTTEEN TUOMISEKSI TUOTEKEHITYKSEEN

Matkapuhelimen suunnittelussa huoltopalautteen käsitteleminen tuotteiden laadun parantamiseksi ja tuotekehityksen edistämiseksi on erityisen tärkeää. Huoltopalautteen saaminen käyttökelpoiseen suunnitteluun ohjaavaan muotoon sekä loppuasiakkaan tuotekokemuksien kerääminen ja tuominen suunnittelun lähtökohdaksi on tuotelaadun jatkuvan kehityksen edellytys.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana oli Nokia Oyj Salon mekaniikkasuunnitteluyksikkö. Työn tavoitteena oli selvittää, mitä työkaluja huoltopalautteen hankkimiseen on käytettävissä, miten palautetta kerätään, missä sitä analysoidaan ja mihin tarkoitukseen sitä tällä hetkellä käytetään. Kenttä- ja huoltopalautetta syntyy jatkuvasti, ja sitä myös kerätään systemaattisesti koko ajan. Palautteen tuominen mekaniikkasuunnittelun parantamiseksi on tarpeellista. Prosesseja ja työkaluja kenttä- ja huoltopalautteen hankkimiseen ja analysointiin on useita. Tällä hetkellä ei ole selkeää yhtenäistä käytäntöä, jolla tarpeellinen informaatio suodatetaan mekaniikkasuunnittelussa käytettävään muotoon.

Tässä opinnäytetyössä on käytetty sekä kvalitatiivisia että kvantitatiivisia tutkimusmenetelmiä. Tutkimusmateriaalin lähteenä on käytetty mekaniikkasuunnittelun kanssa yhteistyössä toimivia tukiorganisaatioita tai rinnalla toimivia muita suunnittelun toimijoita.

Tutkimuksen tuloksena syntyi tuotekehitykseen työkaluehdotus ja prosessivaihe, jossa olisi varmistettava, onko kenttäpalautetta saatavilla. Tähän tarkoitukseen on suositeltavaa ottaa käyttöön Six Sigma DfSS -työkaluja (QFD), joiden avulla saadaan kenttäpalaute mekaniikkasuunnittelun käyttöön.

Jatkotutkimuksen kohteita löytyi muutamia. Loppuasiakkaan mielipiteiden ja tuntemusten ymmärtäminen tuotteen käyttötilanteista auttaisivat mekaniikkasuunnittelua siinä, millä ratkaisulla voidaan vaikuttaa positiivisesti loppuasiakkaan käyttökokemukseen ja millä suunnittelun ratkaisulla päästään ylittämään loppuasiakkaan odotukset.

ASIASANAT:

prosessi, prosessinkehitys, konseptikehitys, mekaniikkasuunnittelu,
mekaniikkasuunnitteluprosessi

MASTER'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Technology Competence Management Programme | Product development and productization

2014 | Total number of pages 60+10

Instructors: Osmo Eerola, Aulis Perttula

Immo Kortelainen

DEFINITION OF PROCESS AND TOOLS TO BRING THE FIELD FEEDBACK INTO PRODUCT DEVELOPMENT

Throughout the course of mobile phone design it is an advantage if the design team is able to receive feedback from the customers and repair service providers and use it in the design process. Feedback is also beneficial in understanding and preventing potential failures in future design projects.

The commissioner of this Master's thesis was the mechanics design team of Nokia Corporation in Salo. The purpose of the thesis was to find the potential tools that could be used to improve the design of mobile phones based on the feedback from the customers and repair service providers. Another aim was to study which tools and processes are used to collect feedback on a continuous basis and to analyze it as well as to examine how the design team could be better informed of the feedback. Currently there are several processes and tools for collecting feedback but they are not efficiently utilized by the mechanics design team and the recommendations suggested in the reports on feedback are never implemented.

The thesis was made by using both qualitative and quantitative methods in which the common practices of the mechanics design team of Nokia Corporation in Salo were compared with those of other teams and support organizations.

As a result of the study, a proposal for tools and processes to be used in product development was drafted. The tool set which would be best suited for this purpose is Six Sigma DfSS (QFD), which can be used for bringing the feedback information into use in the mechanics design team. There are also some areas that would need further studies, for example how the end-users' experience of the products could be improved by the solutions created during the mechanical design process.

KEYWORDS:

process, process development, concept development, mechanics design, mechanics design process

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	8
2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN ESITTELY	10
2.1 Opinnäytetyön asiakasorganisaatio	10
2.2 Aihealueen esittely, tavoitteet ja rajaukset	11
2.3 Kehittämistehtävän toteuttaminen	11
3 TUOTEKEHITYKSEN TEORIAA	13
3.1 Data, informaatio, tieto ja tietämys	13
3.2 Tuotekehitysprosessit ja mekaniikkasuunnittelu	14
3.2.1 Tuotekonseptointi	16
3.2.2 Perustutkimus ja toimialan ennakointi	17
3.2.3 Patentti-informaation tuonti suunnitteluun	18
3.3 Asiakas- ja huoltopalautteen hankkiminen suunnittelun tueksi	18
3.3.1 Fast Field Feedback	19
3.3.2 Closed field feedback loop	20
3.4 Six Sigma -työkalut	21
3.4.1 Quality Function Deployment (QFD)	22
3.4.2 Failure-Mode and Effect-Analysis (FMEA)	23
4 TUTKIMUSMENETELMÄT	25
4.1 SWOT-nelikenttäanalyysi	25
4.2 Kvalitatiivinen tutkimus ja haastattelujen toteuttaminen	25
4.3 Kvantitatiivinen tutkimus ja kyselyn toteuttaminen	26
5 TUTKIMUKSEN TULOKSET	28
5.1 Tutkimustulosten analysointi	28
5.2 SWOT-analyysin, haastattelun ja kyselyn tulokset	29
5.2.1 Laatuorganisaation SWOT-analyysi	30
5.2.2 Suunnitteluorganisaation SWOT-analyysi	31
5.2.3 SWOT:n yhtenäiset näkemykset	33
5.2.4 Haastattelun tulokset	33
5.2.5 Kyselyn tulokset	37

5.3	Yhteenveto	40
5.4	Informaation tuontimenetelmiä	40
5.5	Käytössä olevia työkaluja ja tietokantoja	42
5.5.1	Vika-analyysitietokanta	42
5.5.2	Huolto raportointityökalu	43
5.5.3	Net Promoter Score	44
5.5.4	Teknisen ohjeiston kirjasto (TOK)	45
5.6	Käytössä olevia kenttä- ja huoltopalautteen tuontimenetelmiä	46
5.6.1	Konseptikatselmointi	46
5.6.2	Ennakoiva huoltopalautteen keräysprosessi (EHP)	46
5.6.3	Lessons Learnt ja muita prosesseja	47
5.7	Kenttäpalautteen hankkimisen ja hyödyntämisen ongelmia	47
5.7.1	Prosessien ongelmia	48
5.7.2	Epäviralliset toimintatavat	49
6	KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TULOKSET	50
6.1	Tutkimustulokset ja analyysi	51
6.1.1	Kehittämistehtävän prosessiehdotus	51
6.1.2	Quality-Function-Deployment – House-of-Quality	54
6.1.3	Failure-Mode and Effect-Analysis (FMEA)	55
6.1.4	Kehittämistehtävän työkaluehdotus	55
6.2	Perustelut työkalun olemassa ololle	57
7	JATKOKEHITYSTARPEET	58
7.1	Raportoidun datan ja informaation laatu	58
7.2	Epäviralliset toimintatavat	58
7.3	Tavoitteet ja mittarointi	59
7.4	Työkalun jatkokehittäminen	59
	LÄHTEET	61

LIITTEET

- LIITE 1. Haastattelun kysymykset
- LIITE 2. Haastatteluiden mieltymysdiagrammi
- LIITE 3. Haastatteluiden paretoanalyysit
- LIITE 4. Kyselyn kysymykset
- LIITE 5. Kyselyn analyysit

KUVAT

Kuva 1. Mekaniikkatuotekehitysprojektin eteneminen.	8
Kuva 2. Huoltopalauteinformaation kulurposessi (Petkova 2003, 16).	19
Kuva 3. Tiedon kumuloitumisprosessi tuotekehityksessä (Petkova 2003, 12)	20
Kuva 4. Quality Function Deployment (QFD) (Jalarvo 2008, 26).	22
Kuva 5. Failure-Mode and Effect-Analysis (Subburaman 2010, 37).	23
Kuva 6. Laatuosaston SWOT-analyysi.	30
Kuva 7. Suunnitteluosaston SWOT-analyysi.	31
Kuva 8. PARETO-diagrammi haastattelun mieltymysdiagrammista.	34
Kuva 9. Kyselyn analyysi: Käytössä olevan prosessin toimivuus.	38
Kuva 10. Raportti vika-analyysitietokannasta.	43
Kuva 11. Net Promoter Score (Dessel 2011).	44
Kuva 12. TOK-tietokanta.	45
Kuva 13. Mekaniikkatuotekehitys.	52
Kuva 14. Informaation tuontiprosessi.	54
Kuva 15. Työkalun etusivu.	56

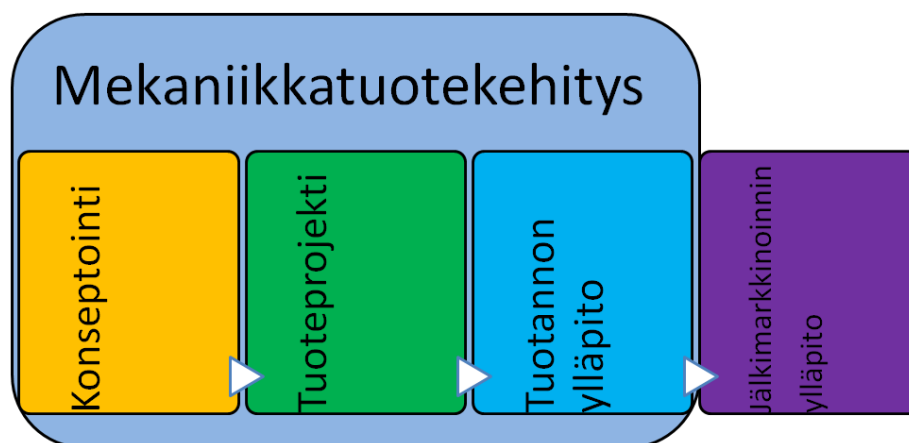
KÄYTETYT LYHENTEET

CAD	Tietokoneavusteinen suunnittelu (Computer aided design)
CAM	Tietokoneavusteinen valmistus (Computer aided manufacturing)
CTQ	Laadulle kriittinen (Critical-to-Quality)
DMAIC	Määrittele-Mittaa-Analysoi-Paranna-Seuraa (Define-Measure-Analyse-Improve-Control)
DOE	Kokeellinen suunnittelu (Design-of-Experiment)
DPM	Virheitä miljoonassa (Defect-Per-Million)
EHP	Ennakoiva huoltopalautteen keräysprosessi
ETP	Ennaltaehkäisevän toimenpiteen prosessi
FEA	Elementtianalyysi (Finite Element Analysis)
FEM	Elementtimallintaminen (Finite Element Modelling)
FFE	Konseptoinnin sumea-alkupää (Fussy-Front-End)
FMEA	Virheriskianalyysi (Failure-Mode and Effect-Analysis)
HoQ	Laatutalo (House-of-Quality)
KTP	Korjaavan toimenpiteen prosessi
L&L	Opitun opettaminen (Lessons Learnt)
NPS	Net Promoter Score
PDCA	Suunnittele-Toteuta-Arvioi-Paranna (Plan-Do-Check-Act)
QFD	Quality Function Deployment
SWOT	Vahvuudet-Heikkoudet-Mahdollisuudet-Uhat (Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats)
TOK	Teknisen ohjeiston kirjasto
VOC	Asiakkaan ääni (Voice-of-Customer)

1 JOHDANTO

Matkapuhelimen tuotekehitys on monimuotoinen ja monen eri osa-alueen vuorovaikutteinen prosessi, jossa tuotekehityksen prosessivaiheet toteutuvat määritetyssä järjestyksessä ja ennalta määritetyssä vaiheessa suunnitteluprosessin etenemisen aikana. Mekaniikkasuunnittelu on suuri osa kokonaistuotekehitysprosessia (Kuva 1). Mekaniikkasuunnittelu alkaa asiakas- ja laitteistovaatimuksien määrittämisestä ja konseptoinnin antamien lähtötietojen mukaisena. Mekaniikkasuunnitteluprosessin aikana suunnittelutiedot muuttuvat, kun lisää informaatiota on saatavilla esimerkiksi komponenttietojen lisääntyessä.

Mekaniikkatuotekehitysprosessi



Kuva 1. Mekaniikkatuotekehitysprojeffin eteneminen.

Tuotekehitys alkaa asiakaspalautteen analysoinnilla ja tuotemäärityksellä tuotekehitysprosessin konseptointivaiheessa. Konseptoinnin jälkeen on tätä tarkemman tuote- ja detaljisuunnittelun vaihe, jossa määritellään kaikki komponentit ja niiden sijainti, osien muodot, tuotteen osien valmistusmenetelmät ja tuotteen kokoonpanomenetelmät ja tuotantoprosessi. Tämän jälkeen tuote siirtyy massatuotantovaiheeseen. Mikäli tässä vaiheessa syntyy huoltopalautetta, jatkuu mekaniikkasuunnittelu osien tai kokonaisuuden osalta ja tehdään vielä välttämättömiä tuotekehitystoimenpiteitä. Tuotteen

valmistuksen päätyttyä tuotteen ylläpitovastuu siirtyy jälkimarkkinoinnille, jonka aikana tuotteen huoltoon liittyviä osa- ja komponenttitoimituksia ylläpitää tuotteen jälkimarkkinointiosasto.

Mekaniikkasuunnitteluprosessi alkaa konseptoinnista, ja prosessi päättyy tuotevastuun siirtämiseen jälkimarkkinoinnin ylläpito-organisaatiolle tuotteen valmistuksen loputtua. Prosessin etenemisen aikana omat haasteensa tuovat eri teknologia-alueiden integroinnin tuomat määritykset ja vaatimukset. Näyttö-, antenni-, audio- ja liitinteknologioiden integrointi jotka tuovat omat haasteensa tuotekehitysprosessiin. Jokaisella alueella on omat teknologian kehitys- ja tuotekehitysprosessit, jotka on saatava integroitua tähän kokonaistuotekehitysprosessiin.

Tämän kehittämistehtävän tavoitteena oli tuoda Nokian mekaniikkatuotekehityksen tehostamiseen käyttökelpoinen työkalu- ja prosessisuositus, jonka avulla saadaan huoltopalaute paremmin osaksi tuotekehityksen jokapäiväistä toimintaa.

Huoltoraportoinnin ja analyysien tulisi parantaa tuotekehityksessä olevien tuotteiden laatua. Konseptoinnissa mukana olevat henkilöt ovat vastuussa uusien tulevaisuuden tuotteiden määrittämisestä ja tulevaisuuden tuotteiden laadusta. Konseptointiorganisaatio valmistaa konseptituotteen toteuttamiskelpoiseksi. Konseptointivaiheessa valitaan tuotteessa käytettävät komponentit ja teknologiat. Konseptoinnin jälkeen tuoteprojekti siirtyy implementointivaiheeseen, jossa konseptituote viimeistellään toteuttamiskelpoiseksi ja tuotteistettavaksi. Tässä vaiheessa käyttöön valittujen komponenttien ja teknologioiden osalta varmistetaan tuotesuunnittelun toteuttamiskelpoisuus.

2 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN ESITTELY

Kehittämistehtävän tavoitteena oli määritellä mekaniikkatuotekehitykseen soveltuva prosessi ja työkalu, joiden avulla kenttäinformaatiota saadaan tuotua helposti ja nopeasti. Opettelun jälkeen informaation hankkiminen on oltava käyttäjälle vaivaton prosessi.

2.1 Opinnäytetyön asiakasorganisaatio

Nokia Oyj on korkean teknologian yritys, joka valmistaa kulutuselektroniikkatuotteita. Yrityksen asiakkaita ovat tuotteen loppukäyttäjät ja jälleenmyyntikanavat.

Kehittämistehtävän toimeksiantaja on Nokia Oyj:n mekaniikkasuunnittelun tuotekehitysorganisaatio. Organisaation tavoitteena on toteuttaa konseptoinnissa luotu tuoteajatus valmistettavaksi ja tuotannollistaa se yhteistyössä toimittajien, oston, tuotannonsuunnittelun ja tehtaan kanssa.

Materiaalivalinnat ja tuotteen visuaalinen ulkonäkö määritellään konseptoinnin aikana. Materiaaleihin liittyvää viimeistelyä jatketaan mekaniikkasuunnittelun etenemisen aikana. Esimerkiksi antenni-, audio- ja energiasuunnittelu vaikuttavat omalta osaltaan tuotesuunnitteluun ja tuovat omat haasteensa myös mekaniikkasuunnitteluun. Laitteen liitettävyyden muihin laitteisiin joko fyysisillä liitännöillä tai langattomilla yhteyksillä tuovat omat haasteensa tuotesuunnitteluun ja tuotteistamiseen. Valmistettavuus, kokoonpano ja kokoonpantavuus, purettavuus ja tuotteen huollettavuus tuo tuotesuunnitteluun oman näkökulman, joka on otettava huomioon mekaniikkasuunnittelussa. Lisäksi osien ja komponenttien alihankkijat ovat osana toimitusprosessia, joten myös koko alihankintaketju on osa tuotekehitysprosessia ja toimii näin osana tuotteen kokonaisluotettavuutta.

2.2 Aihealueen esittely, tavoitteet ja rajaukset

Tuotekehityksessä on haasteena saada oikeanlaista asiakas- ja huoltopalautetta suunnitteluosaston käyttöön. Tämän kehittämistehtävän tavoitteena on saada olemassa oleva kenttäpalaute tuotekehitykselle mahdollisimman vaivattomasti.

Tuotesuunnittelussa oikeanlaisen kenttäpalautteen saaminen ja sen laaja hyödyntäminen ovat haasteellista. Toisaalta vaikka kenttäpalautetta on saatavissa, sitä ei syystä tai toisesta pystytä hyödyntämään riittävän hyvin, koska kenttäpalautteen hankkimista tukevaa prosessia tai käytäntöä ei tällä hetkellä ole implementoituna.

Kehittämistehtävän tavoitteena on laatia prosessi- ja työkaluehdotus, jolla mekaniikkasuunnitteluorganisaatio saa luotua kenttäpalautetusta käyttökelpoista informaatiota, jonka avulla tuotesuunnittelun laatua saadaan parannettua. Työkalun avulla tavoitteena on saada tuotereklamoinnin syiden selvittäminen mahdollisimman selkeäksi ja samalla pyrkiä ennalta ehkäisemään vikaantumista ja saada takuukustannukset pienemmäksi.

Kehittämistehtävän rajauksena on informaation hankkimiseen käytettävän työkalumäärityksen ja prosessisuosituksen antaminen mekaniikkasuunnitteluun.

2.3 Kehittämistehtävän toteuttaminen

Kehitystehtävä on toteutettu selvittämällä mekaniikkasuunnitteluorganisaatiolta, millaista dataa ja informaatiota suunnittelun aikana kaivataan. Lisäksi on selvitetty, missä vaiheessa tuotekehitysprojektia kenttäpalautteen saaminen on erityisen tarpeellista ja milloin informaatiota on tarpeellista saada. Tämä selvitys on tehty haastatteluilla, joiden tavoitteena oli selvittää, miten informaatio tällä hetkellä on saatavissa mekaniikkasuunnitteluorganisaatiossa. Haastatteluiden perusteella on myös luotu kyselylomake, jolla on selvitetty, miten, missä, millä tavalla, ja mitä informaatiota on tarpeellista olla saatavana.

Kehittämistehtävän kokonaisrakenne oli kolmivaiheinen. Ensimmäinen vaihe oli kolmiosainen, ja sen tarkoitus oli selvittää, millaista informaatiota mekaniikkasuunnittelussa kenttäpalautteesta halutaan saada.

Kehittämistehtävässä ensimmäiseksi oli projektin esittely. Projektin esittelytilaisuuksissa tavoitteena oli saada mahdollisimman paljon keskustelua aikaiseksi ryhmissä, jolloin ne toimivat teemahaastattelutilaisuuksina. Tämän keskusteluaineiston perusteella syntyi puolistrukturoidussa haastattelussa käytetty haastattelulomake.

Puolistrukturoidulla haastattelulla oli tavoitteena selvittää, missä ja miten informaatiota haastateltavien näkemyksen mukaan on saatavilla, millaista informaatiota mekaniikkasuunnitteluprojektissa tarvitaan, missä muodossa ja miten informaatio olisi oltava hyödynnettävissä.

Lisäksi haastattelumateriaalin tavoitteena oli saada tutkimuksessa käytettävät kyselylomakkeen kysymykset. Kyselyn tavoitteena oli saada parempi näkyvyys siitä, missä informaatiota on saatavilla, mitä ja miten informaatiota halutaan saada.

Kehitystehtävän toisen vaiheen tavoitteena oli selvittää mitä prosesseja ja työkaluja tällä hetkellä on käytössä palautteen hankkimiseen, informaation siirtämiseen ja mistä informaatiota on saatavilla.

Viimeisessä vaiheessa tavoitteena oli määritellä prosessi ja työkalu, joilla oikeanlainen informaatio saadaan tuotua mekaniikkasuunnittelun käyttöön.

3 TUOTEKEHITYKSEN TEORIAA

Kehittämistehtävän teoriaosuudessa on käsitelty tuotekehityksen ja mekaniikkasuunnittelun prosesseja. Tämän lisäksi kenttä- ja huoltopalautteen tuomisen integroimista tuotekehitysprosessiin ja myös kenttä- ja huoltopalautteen lisäämistä tuotteen vaatimusmäärittelyyn.

3.1 Data, informaatio, tieto ja tietämys

Data on informaation alkulähde, josta analysoinnin jälkeen saadaan muodostettua informaatiota. Informaatio on yksikkö, johon data muokkaamisen ja analysoinnin jälkeen saadaan muodostettua. Informaatiosta saadaan tehtyä johtopäätöksiä perustuen dataan (Suurla 2001, 31). Dataa kerätään koko ajan monesta eri lähteestä riippuen työkalusta informaatio on kvantitatiivisessä tai kvalitatiivisessä muodossa, joissakin työkaluissa informaatiota voi olla molemmissa muodoissa.

Dataa analysoidaan Nokialla eri tarkoituksiin: tuotteiden kenttälaadun näkyvyyden saamiseen, takuukorjausten korvaamiseen huoltoliikkeille, suunnittelun ja tuotelaadun parantamiseen. Datan käyttäminen informaation tuottamiseen ja tämän informaation käyttäminen riittävän aikaisessa vaiheessa tuotesuunnittelun ja tuotelaadun parantamiseksi on ensiarvoisen tärkeää että saadaan ehkäistyä jo markkinoilla olevien huonojen ratkaisuiden uusiutuminen.

Informaation rakentaminen tiedoksi ja sitä sovellettaessa syntyy tietämys (Suurla 2001, 31). Tietämyksen kasvaessa lisääntyneen datan ansiosta oikeilla riittävän aikaisilla toimenpiteillä saadaan luotua pohja tuotelaadun jatkuvalla parantamiselle.

Työn edetessä tuli esille menetelmiä informaation hyödyntämiseksi esimerkiksi: informaation hyödyntäminen joko itsenäisesti hankkimalla tai informaation tuominen kootusti. Menetelmät vaihtelevat riippuen yksilöstä ja myös tuotekehitysprojektin vaiheesta. Informaation tuomiseksi kootusti voidaan

käyttää yhteistä informaation jakotilaisuutta. Informaatiopaketti voidaan lähettää tai tuoda tiettyyn paikkaan haettavaksi, josta henkilö pääsee hankkimaan informaation niin halutessaan omaan tahtiin. Raaka data olisi oltava saatavilla käyttäjän tarpeeseen noudettavissa.

3.2 Tuotekehitysprosessit ja mekaniikkasuunnittelu

Tuoteprosessilla tai uuden tuotteen kehitysprosessilla tarkoitetaan ajanjaksoa joka alkaa konseptoinnista ja päättyy monessa tapauksessa tuotannollistettavaan tuotteeseen (Friman 2010, 18). Tuoteprosessi toteutetaan yleensä projektina, jonka tavoitteena on laadukas tuote asiakkaan tarpeeseen nopeasti. Tähän lopputulokseen päästään monen osa-alueen hyvällä yhteistyöllä ja kaikkien alueiden sitoutumisella.

Uuden tuotteen mekaniikkatuotekehitys etenee karkealla tasolla samojen prosessimenetelmien mukaan, alkaen ideoiden ja konseptien luomisesta ja tuottamisesta, jonka jälkeen seuraavat konseptien tutkiminen ja seulonta. Tämän jälkeen ovat vuorossa konseptien liiketoimintamahdollisuuksien selvittäminen ja asiakasanalyysit, tuotteen kehittäminen ja konseptin rakentaminen toteutettavalle tasolle sekä tuotteen testaus ja kaupallistaminen (Bigliardi 2013, 3).

Suunnittelun eteneminen lähtee liikkeelle vaatimusten määrittelyvaiheesta (Rajala 2010, 15). Vaatimusmäärittelyn aikana informaatio voi olla vielä hajanaista ja kalleimmat suunnittelun päätökset tehdään konseptisuunnittelussa, kun valitaan tuotesuunnittelulle suuntaa.

Mekaniikkasuunnittelun on hyvä olla tuotekehitysprosessissa mukana jo aikaisessa vaiheessa, koska tuotteiden käytettävyyden ja toteuttamisen kannalta tuotteissa tarvitaan mekaniikkasuunnittelun asiantuntemusta. Tuotteen turvallisuus, käytettävyys, kestävyys ja luotettavuus ovat loppukäyttäjän kannalta huomioon otettavia tekijöitä, joihin mekaniikkasuunnittelussa voidaan vaikuttaa. Loppuasiakkaan kannalta huomioon otettavia tekijöitä on myös tuotteen pitkän aikavälin toiminnan arviointi, jotka on mekaniikkasuunnittelussa

huomioon otettavia tekijöitä, kuten tuotteen ympäristötekijöiden, korroosion, kemikaalien, kestäväns kehityksen ja muiden ympäristötekijöiden vaikutusten huomiointi. Lisäksi mekaaniseen kestävyteen vaikuttavia tekijöitä loppukäyttäjän kannalta ovat tuotteen käsittelyn mekaaniset vaikutukset ja näiden vaikutusten huomiointi, esimerkiksi tuotteen pudottaminen, taivuttaminen tai jokin muu äärimmäinen käsittelytilanne, joka vaikuttaa tuotteen kestävyteen (Bigliardi 2013, 4).

Nämä määrittelyt tulee huomioida tuotekehityksen aikaisessa vaiheessa, mahdollisuuksien mukaan käsittelytilanteet olisi saatava määritettyä tuotteen ideoimisen tai konseptien luomisen aikana.

Nykyaikaisen mekaniikkatuotekehityksen työkaluja ovat simulointi ja mallintaminen, joiden apuvälineinä käytetään tietokoneavusteisia (CAD/CAM) ohjelmistoja, joiden avulla syntyy 3D-mallit ja 2D-piirustukset. 3D-malleista saadaan tuotettua simuloinnin apuvälineet, joiden avulla saadaan tuotettua mekaanisen simuloinnin mallit (FEM/FEA) ja muovituotesuunnittelussa käytettävät täyttymissimulaatiomallit (MoldFlow) ja samoista malleista saadaan kokoonpano- ja tuotantosuunnitteluun liittyvät tuotemallit.

Virtuaalimalleista saadaan tuotettua koneistamalla tai tulostamalla tuotteen pienoismallit osista tai kokonaisista tuotteista. Mikäli tuotekoko ja tuotettava simulaatiomalli on kooltaan tuotettavissa, saadaan valmistettua todellisia tuotemalleja, joiden avulla saadaan tehtyä alustavia markkinointitutkimuksia.

Tuotekehityksen myöhemmissä vaiheissa tehtävien vaatimusten muutokset, jotka vaikuttavat tuoterakenteeseen, voivat aiheuttaa koko tuoterakenteen muutoksen ja lisäksi muutoksilla voi olla suuri vaikutus tuotteen lopulliseen kestävyteen ja hintaan.

Prosessien kuvaukset ovat monissa yrityksissä syntyneet suurten ja monimutkaisten tuoteprojektien pohjalta. Prosessin implementointi pienempiin projekteihin tuo ongelmaksi prosessin etenemisen byrokraattisuuden (Friman 2010, 19).

3.2.1 Tuotekonseptointi

Konseptoinnin aikaperspektiiviä käsittelee Teknologiateollisuuden julkaisu "Visioiva tuotekonseptointi". Konseptoinnin eri aikaperspektiivejä on esimerkiksi visioiva konseptointi, jonka aikajänne on kymmenen vuotta tai enemmän, sekä kehittävä konseptointi, jonka aikajänteenä on 5–10 vuotta. Määrittelevä konseptointi toimii 2–5 vuoden aikaperspektiivillä ja lyhimmän aikaperspektiivin konseptointia on ratkaiseva konseptointi. Ratkaisevan konseptoinnin tavoitteena on määritellä ja viimeistellä konseptoitavat tuotteet (Kokkonen 2005, 21).

Tuotekehitysprosessin aikainen konseptointi etenee eri aikavälin konseptikategorian mukaan. Konseptikategorian pidemmän aikavälin konseptointia kutsutaan visioivaksi konseptoinniksi tai kehittäväksi konseptisuunnitteluksi. Näissä konseptointivaiheissa syntyneitä konsepteja ei välttämättä tuoda tuotteistamisvaiheeseen.

Lyheen aikavälin konseptointia tuotekehitysprosessissa, joka liittyy lähemmin tuotekehitysprojektiin, kutsutaan määritteleväksi ja ratkaisevaksi tuotekonseptoinniksi (Kokkonen 2005, 17).

Nämä viimeksi mainitut konseptointivaiheet toimivat tuotekehitysprosessissa ajallisesti joko lähellä tuotteistamisvaihetta tai tuotteistamisvaiheessa.

Matkapuhelinteollisuudessa tuotteiden ja tuoteteknologioiden elinkaari on lyhyt. Konseptointi on jatkuva prosessi, jonka aikana pyritään tuottamaan nopeasti tuotteistettavia teknologiahankkeita ja nopeasti tuotteistettavissa olevia tuotekonsepteja.

Kirjallisuudessa konseptointi sisällytetään innovaatioprosessiin, se sisältää innovointiprosessin alkupään (Fussy Front End – FFE), jossa syntyy tuotteistettava konsepti. Tämän jälkeen on useimmissa lähteissä käytetyt tuotekehitysprosessin vaiheistukset: määrittely, suunnittelu, testaus, tuotteistaminen ja tuotannon aloittaminen (Kaulio 2008, 20).

Tuotekehitysprosesin alkupäässä olevan innovoinnin (FFE) vaiheistus etenee mahdollisuuksien tunnistamisesta, ideoinnin ja ideoitten jalostamisen jälkeen varsinaiseen konseptointi vaiheeseen.

Tuoteprojektin edetessä ja suunnitteluinformaation lisääntyessä, vaikutusmahdollisuudet tuotteen lopputulokseen vähenevät. Kun konsepti muodostuu konkreettisemmaksi ja konseptista on saatavissa kuvia ja prototyyppejä, organisaatiossa toimijoiden kiinnostus ja tämän myötä myös vaikutushalu kasvaa. Yrityksen johto olisi saatava sitoutumaan tuotteeseen mahdollisimman aikaisin, mielellään jo ideoinnin ja tuotekonseptoinnin alkuvaiheessa. Tämä auttaa saamaan palautetta tuotteen sopivuudesta yrityksen liiketoimintaan ja voi myös auttaa tuoteprojektien yleiseen resurssipulaan (Apilo 2006, 45).

3.2.2 Perustutkimus ja toimialan ennakointi

VTT:n julkaisu "Innovaatioiden Johtaminen" antaa teknologisen lähestymisen lisäksi tuotekeskeisen näkemyksen linkittävät nimitykset konseptoinnin eri tasoille (Apilo 2006, 48). Samassa julkaisussa on annettu myös markkinoinnin näkökulmasta tuotekonseptoinnin tasot. Teknologisen lähestymistavan mukaan tuotekonseptoinnin etenemisen alkaa perustutkimuksesta ja seuraavaksi prosessissa on teknologian kehittäminen, toteutettavuusarviointi ja ratkaisusuunnittelu. Markkinoinnin lähestymistavan mukaan vastaavat ovat toimialan ennakointi, markkina-analyysi, business case ja markkoinnintisuunnitelma.

Asiakastarpeen ymmärtäminen ja tuominen konseptoinnin lähtötietoihin on erityisen tärkeätä mahdollisimman aikaisessa vaiheessa konseptointia ja mahdollisimman perusteellisesti. Tässä auttavat asiakaskyselyt ennen ensimmäisen tuotemäärityksen aloittamista. Asiakaskyselyiden analyysien jälkeen saadaan tehtyä ensimmäiset tuotemääritykset ja tuotemallit, joilla saadaan tehtyä syvempää asiakastutkimusta ja asiakasanalyysiä, jolloin päästään ymmärtämään paremmin asiakasta, asiakkaan tarpeita ja

vaatimuksia. Valmistettujen tuotemallien perusteella saadaan tietoa, mitä asiakas tuotteessa arvostaa ja mihin tuotekehityksessä asiakkaan kannalta on tärkeintä panostaa.

Ideoiden etsiminen ja tuominen tuotekonseptiksi voidaan aloittaa nykyisen myynti-, markkinointi- ja huoltoinformaation analysoinnilla ja siitä luomalla tuoteajatuksiksi esimerkiksi ideapajoissa (Apilo 2006, 50).

3.2.3 Patenti-informaation tuonti suunnitteluun

Tuotekehitysprosessien kuvaukset kehittämismallista ja tuotteesta riippumatta ovat hyvin samanlaisia. Mikäli kehitteillä on tuote, prosessi etenee selvitystyöstä ja ideoinnista massatuotettavaan tuotteeseen (Timonen 2005, 8). Mikäli kysymyksessä on palveluprosessi, kehittäminen etenee asiakastarpeen selvittämisestä myyntikelpoiseen palveluun (Aatsinki 2011, 44).

Patentti- ja Rekisterihallituksen loppuraportin mukaan tuotekehitysprosessin osaksi on suositeltavaa ottaa patenttitietokannan selvitys ja patentti-informaation tuominen tuotekehitysohjelman tai -prosessin konseptisuunnittelun vaiheeksi (Timonen 2005, 35).

Selvitystyön mukaan patenttitietokannoissa on valmiiksi tutkittua valmistus- ja tuoteteknologioihin keskittyvää informaatiota valmiiksi tutkittuna ja joihinkin teknologisiin ratkaisuihin testattuina (Timonen 2005, 36).

3.3 Asiakas- ja huoltopalautteen hankkiminen suunnittelun tueksi

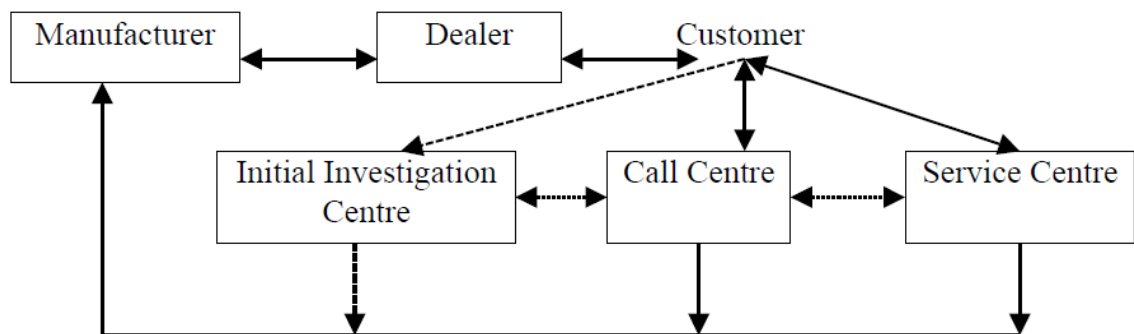
Kuluttajaelektronikkateollisuudessa ja varsinkin matkapuhelinten valmistuksessa on tarpeellista saada kuluttajan mielipide kuuluviin konseptoinnin tuotekehityspäätöksiä tehtäessä. Paitsi huoltoliikkeen antama kenttä- ja huoltopalaute, tärkeitä on myös palaute, jota asiakas on tuotetta tuodessaan antanut vian tai korjattavan ongelman lisäksi. Huoltopalauteinformaation hankkiminen on haasteellista, erityisesti kun

monessa tapauksessa hankittava informaatio on kolmannen osapuolen raportoimaa, jonka päätavoitteena on pitää toiminta kannattavana ja tuottavana. Näissä tapauksissa elektroniikkavalmistajan ja huoltoliikkeen intressit eivät välttämättä kohtaa (Petkova 2003, 68).

Intressien erilaisuuden vuoksi huoltoinformaation saaminen ja sen luotettavuus voi olla epäselvää, ja myös raportoinnin todenmukaisuus voi olla kyseenalaista. Huoltoraportoinnissa on havaittavissa "no fault found" (ei vikaa raportoituna), joka on raportoiduista vioista korkeimmalla prosentilla (Petkova 2003, 9).

3.3.1 Fast Field Feedback

Kenttä- ja huoltopalautteeseen liittyvässä opinnäytetyössä on käsitelty myös huoltopalautteen nopeutta. Ensimmäisten viallisten huoltopalautetuotenäytteiden saaminen voi kestää lähes puoli vuotta, mikä tuotepalautemielessä on erityisen hidasta, koska tuotteiden elinkaaret nykypäivänä voivat olla puoli vuotta (Petkova 2003, 19). Kenttä- ja huoltoinformaation laatu ja informaation saantinopeus ovat hyvin kriittistä kun tavoitellaan tuotannossa olevien tuotteiden kenttäpalautteesta rakentavaa tuotteen kehityspalautetta suunnittelussa oleville tuotteille (Kuva 2).



Kuva 2. Huoltopalautteen informaation kulkurprosessi (Petkova 2003, 16).

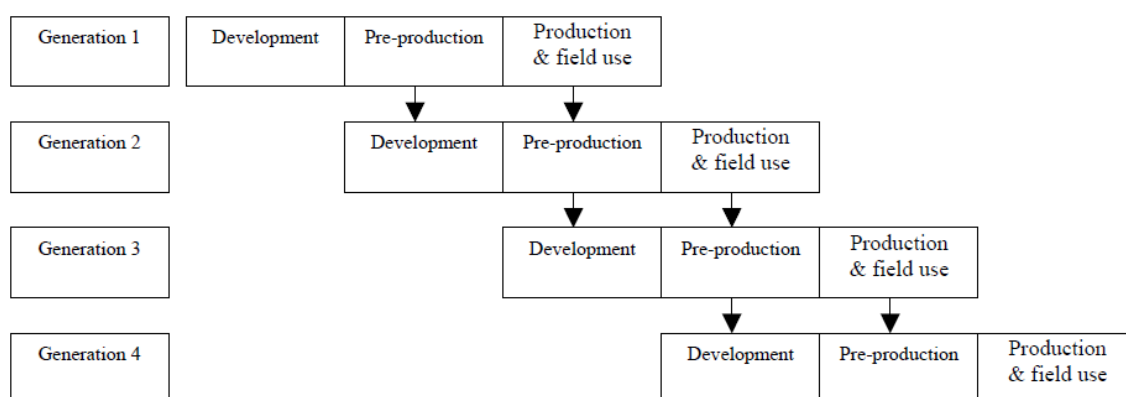
Palautteen laatuun vaikuttavat monet tekijät, kuten informaation saaminen tuotekehitykseen hyvissä ajoin, informaation puutteellisuus, informaatiota ei syötetä tuotekehitysprosessiin oikein ja informaatio on piilotettuna suureen

määrään dataa, jota on hankalaa analysoida (Petkova 2003, 42). Informaation tuominen jää puutteelliseksi tuotteiden markkinoille tuomisen aikataulun paineessa, näin tuotekehittäjiltä jää edellisten tuotteiden informaatio jää käyttämättä uusien tuoteperheiden kehittämiseksi.

Huoltopalautteen kerääminen suoritetaan eri tarkoitukseen kuin tuotteiden kehittämiseksi. Palautetta kerätään logistiikan ja kaupallisten tarkoitusten vuoksi. Tämän vuoksi tarpeelliset analyysit jäävät tekemättä ja raportoitu informaatio ei välttämättä riitä tuotekehityksen vaatimien tarpeiden täyttämiseen. Ihmiset, jotka hankkivat dataa, eivät saa informaatiota datan käytön tärkeydestä, mikä heikentää datan hankkimisen motivaatiota (Petkova 2003, 42).

3.3.2 Closed field feedback loop

Walter A. Shewhart esitteli suljetun tuotekehitysprosessin kierron (Petkova 2003, 52). Myöhemmin tämä on tunnettu nimellä "Deming-cycle", jonka kierto etenee systemaattisesti "Plan-Do-Check-Act" (PDCA= suunnittele, toteuta, arvioi ja paranna). Ajatuksen mukaan informaation tuonti tuotekehitykseen etenee tuotekehitysprosessissa, kun informaatio lisääntyy, jokaisen informaation rippeelle on oltava suunniteltu ja toimeenpantava toteutus, jonka todentaminen on oltava mahdollinen ja suunniteltu (Kuva 3).



Kuva 3. Tiedon kumuloitumisprosessi tuotekehityksessä (Petkova 2003, 12)

3.4 Six Sigma -työkalut

Six Sigma on työkalupaketti, joka tunnetaan erityisesti laatuun liittyvänä työkaluna (Breyfogle III 2001, 9). Se on kokonaisvaltaisen laadun ja jatkuvan parantamisen väline. Six Sigman tavoitteena on vaihtelun pinentäminen prosessissa siten, että kaikki tuotteet tai tuotetut palvelut tyydyttävät tai ylittävät asiakkaan odotukset. Six Sigma -prosessin mukaisen tuotannon virheiden määrä on enintään 3,4 virhettä miljoonassa tuotetussa yksikössä (DPM).

Motorola kehitti Six Sigmaa 1980-luvulla, mutta juuret sillä on statistisen prosessin hallinnan (SPC) ajoilta 1920-luvulta tohtori Walter A. Shewhart luomana (Hart&Hart 2007, 2).

SPC, projektin johtamisen, jatkuvan parantamisen ja Six Sigman idea perustuu onnistuneen ja toimivan projektin hallinnan perusteista eli PDCA-Deming-käsitteestä (Uosukainen 2010, 8). SPC lähtee liikkeelle prosessin seurannasta. Prosessia ohjataan siitä saatujen mitattujen arvojen muuttamisen myötä. Tohtori W. Edwards Deming vei SPC prosessin hallinnan ajatuksen prosessin ohjaamisen ja ongelman ratkaisun malliksi toisen maailmansodan jälkeen (Hart&Hart 2007, 2).

Six Sigma DMAIC (Define, Measure, Analyse, Improve, Control) sisältää työkalut jo olemassa olevan prosessin kehittämiseen (Breyfogle III 2003, 49) ja DfSS (Design for Six Sigma) uuden tuotteen kehittämiseen. DMAIC Six Sigma-työkalujen avulla olemassa olevasta prosessista on tavoitteena saada haettua ongelmakohtia, jonka jälkeen systemaattisesti haetaan kohteita millä saadaan prosessiin luotua suurimmat parannukset.

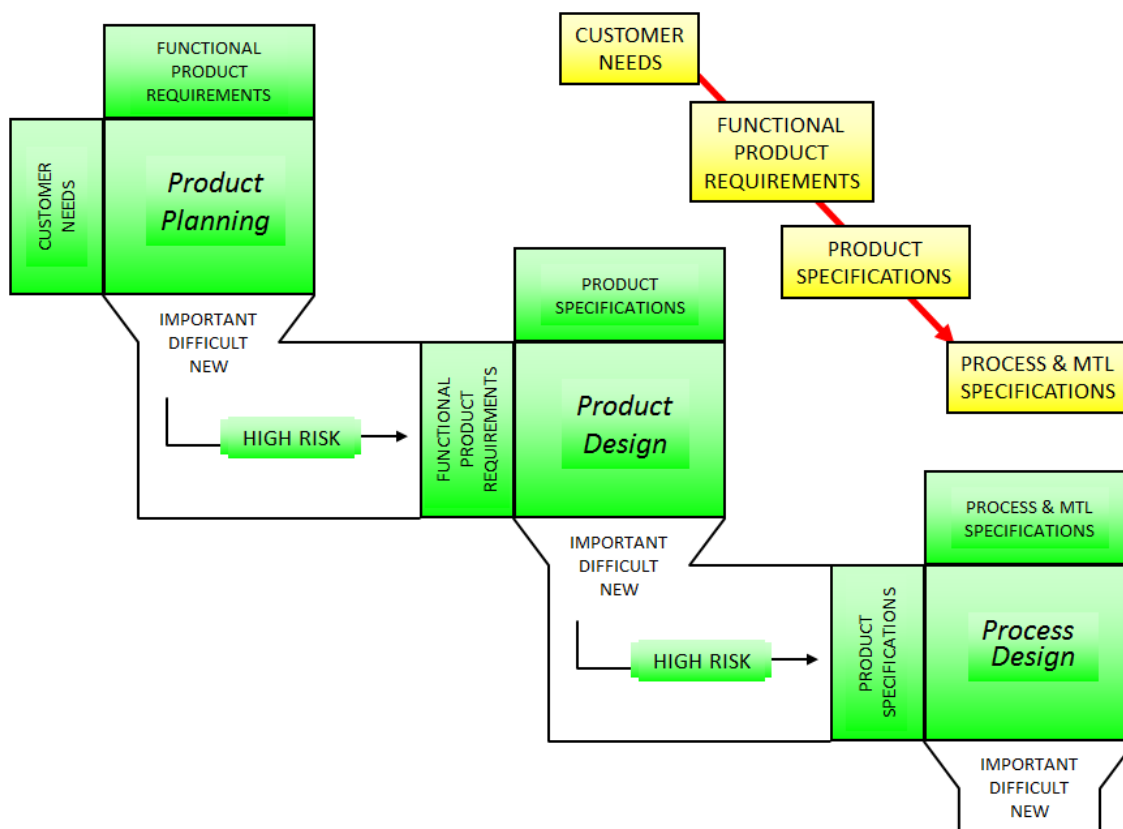
Design for Six Sigma (DFSS) on Six Sigma-työkalupaketti, jota käytetään, kun aloitetaan uuden tuotteen tai prosessin suunnittelu. Tämän avulla on tavoitteena luoda tuote tai prosessi, johon tuodaan aiemmissa projekteissa opittua informaatiota (Breyfogle III 2003, 909). Työkalujen avulla on tavoitteena saada kehitettyä tuote tai palvelu vastaamaan mahdollisimman hyvin asiakkaan tarpeeseen.

DfSS-työkaluja on esimerkiksi Quality Function Deployment (QFD), Voice-of-Customer (VOC) analyysit, kuten KJ ja KANO analyysit, Design-of-Experiment (DOE), Failure-Mode and Effect-Analysis (FMEA-virheriskianalyysi), Critical-to-Quality (CTQ) määrittäminen, tuotekäyttötymisen mallintaminen ja simulointi.

DfSS-työkaluista saadaan luotua tuotteelle ja tuotekehitykselle kokonaisuus, jonka avulla ensin määritellään mihin tuotteen kehityksellä halutaan päästä ja kun tähtäin on saatu asetettua oikein voidaan aloittaa suunnistaminen kohti asetettua tavoitetta.

3.4.1 Quality Function Delpoyment (QFD)

QFD sisältää House-of-Quality (HoQ-laaturalo), jolla määritellään asiakkaan vaatimuksista ja markkinoinnin tavoitteista tuotekehityksen tavoitteita ja siitä edelleen prosessin määritelmät (Breyfogle III 2003, 347) (Kuva 4).



Kuva 4. Quality Function Deployment (QFD) (Jalarvo 2008, 26).

QFD-prosessi alkaa asiakkaasta. Prosessin edetessä asiakas on huomion keskipisteessä, ja näin tuote suunnitellaan asiakkaan tarpeeseen täyttämään asiakkaan tarpeet ja toiveet. Parhaimmassa tapauksessa on tavoitteena ylittää asiakkaan toiveet.

3.4.2 Failure-Mode and Effect-Analysis (FMEA)

FMEA on systemaattinen ja ennakoiva menetelmä arvioimaan ja tunnistamaan missä, miten ja mikä prosessissa, suunnittelussa tai kokonaisuudessa voi epäonnistua tai mihin on tarpeellista kiinnittää huomiota (Kuva 5). FMEA:n tasoja ovat systeemi-, suunnittelu- ja prosessitasot. FMEA-prosessin eri tasot on syytä suorittaa ennen tuotteen tai palvelun siirtämistä tuotantoon, konseptoinnin ja tuotekehityksen aikana. Riskien arviointiin ja riskien priorisointiin käytetään riskien priorisointinumeroita (Risk-Priority-Number RPN).

Process Step/Input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effects	S E V	Potential Causes	O C C	Current Controls	D E T	R P N	Actions Recommended
What is the process step/ Input under investigation?	In what ways does the Key Input go wrong?	What is the impact on the Key Output Variables (Customer Requirements) or internal requirements?	How severe is the effect to the customer?	What causes the Key Input to go wrong?	How often does cause or FM occur?	What are the existing controls and procedures (inspection and test) that prevent either the cause or the Failure Mode? Should include an SOP number.	How well can you detect cause or FM?		What are the actions for reducing the occurrence of the Cause, or improving detection? Should have actions only on high RPN's or easy fixes.
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	
								0	

Kuva 5. Failure-Mode and Effect-Analysis (Subburaman 2010, 37).

Systemi-FMEA on osa tuotteen tai tuotekehityksen kokonaisuutta ja sen ongelmakohtia tutkiva analyysityökalu, toisin sanoen tavoitteena on saada ns. helikopterinäkymä vallitsevasta tilanteesta (Breyfogle III 2003, 360).

Systeemi-FMEA:n avulla tunnistetaan ongelmakohtia jotka voivat estää kokonaisuuden pääsemästä sille osoitettuun tavoitteeseen. Systeemi-FMEA:n avulla analysoidaan asiakasvaatimukset ja -ominaisuudet suhteessa ennalta määriteltyyn tarkoitukseen ja toimintoon että varmistetaan asiakkaan tarpeet ja vaatimukset. Kun potentiaaliset vikamoodit on määritetty ja tunnistettu, on määritettävä toimenpiteet esiintymismahdollisuuden poistamiseksi tai vähentämiseksi.

Helikopterinäkymän avulla pyritään saamaan mahdollisimman selkeä kuva kokonaisuudesta, minkä jälkeen voidaan siirtyä tarkastelemaan pienempiä yksityiskohtia tarpeen mukaan.

Design FMEA:n (DFMEA) avulla tunnistetaan potentiaaliset vikamoodit, niiden mahdolliset vaikutukset ja syyt mitkä suunnittelussa voivat olla esteenä tavoiteltuun päämäärään pääsemiselle. DFMEA on prosessi jonka avulla analysoidaan tuotesuunnittelulle tunnusomaiset ongelma-kohteet jotka on mahdollisena esteenä tavoitteeseen pääsulle ja myös tavoitteena on saada varmistettua että tuloksena syntyvä tuote täyttää asiakkaan vaatimukset ja odotukset. DFMEA-prosessin tavoitteena on tunnistaa vikamoodeja ja luoda toimenpiteitä riskien poistamiseksi tai niiden vähentämiseksi.

Prosessin FMEA:n (PFMEA) avulla tunnistetaan mahdolliset vikamoodit, niiden syyt ja vaikutukset miten ne voivat aiheuttaa asiakastyytyväisyyden heikkenemistä. PFMEA:n tavoitteena on selvittää mikä tai mitkä asiat tuotanto tai valmistusprosessissa voivat aiheuttaa asiakaskokemuksen heikkenemistä.

4 TUTKIMUSMENETELMÄT

Kehittämistehtävässä käytettyjä tutkimusmenetelmiä olivat SWOT-analyysi, puolistrukturoitu henkilöhaastattelu, lomakekysely ja projektin esittely, joka toimi myös teemahaastatteluna. Teemahaastattelun perusteella syntyi puolistrukturoidussa haastattelussa käytetty kysymyspohja. Lisäksi kyselytutkimuksen avulla oli tavoitteena kartoittaa tarkemmin mitä informaatiota halutaan saada ja miten. Tämän lisäksi tutkimuksessa käytettiin SWOT-analyysiä, jonka avulla saatiin kuva, mitä nykyisessä prosessissa on hyvää ja missä on suurimmat kehitysmahdollisuudet.

4.1 SWOT-nelikenttäanalyysi

SWOT-analyysissä arvioidaan analysoitavan alueen S - vahvuudet (Strengths), W - heikkoudet (Weaknesses), O - mahdollisuudet (Opportunities) ja T - uhat (Threats). SWOT-analyysi sopii yrityksen analysointiin, yrityksen toimintojen arviointiin ja esimerkiksi myös tuotteen ominaisuuksien arviointiin (Breyfogle III 2003, 982).

Tässä työssä SWOT-analyysiä on käytetty nykyisen tilanteen arviointiin suunnittelun projektipäälliköiden näkökulmasta ja lisäksi sama arviointi on suoritettu laatuorganisaation edustajien toimesta.

SWOT-analyysissä saatiin samansuuntaisia tuloksia kuin haastatteluissa ja kyselyssä. Koska SWOT-analyysi tehtiin eri organisaatioiden edustajien tekemänä, antaa SWOT-analyysin tulos hieman lisänäkyvyyttä eri organisaatioissa olevien toimijoiden eri tavoitteiden näkyvyyteen.

4.2 Kvalitatiivinen tutkimus ja haastattelujen toteuttaminen

Kvalitatiivinen tutkimus on suoritettu sekä teemahaastatteluna ryhmille että puolistrukturoidulla henkilöhaastattelulla. Projektin esittelytilaisuudet toimivat

teemahaastattelutilaisuuksina. Ryhmien haastattelutilaisuuksissa oli perusrakenne, jossa oli projektin esittelyn lisäksi kehittämistehtävän ongelmiin liittyvää keskustelua ja ongelmiin liittyviä kysymyksiä. Teemahaastattelutilaisuuksia järjestettiin kaikkiaan kymmenen. Ryhmähaastatteluissa oli 2–9 henkilöä mekaniikkasuunnittelun eri projektivaiheista tuotteiden alkumäärityksestä, tuoteimplementoinnista ja tuotemarkkinoinnista. Teemahaastatteluiden perusteella syntyi puolistrukturoidussa haastattelussa käytetyt kysymykset (Liite 1).

Puolistrukturoitu haastattelu suoritettiin kaikkiaan 11:lle suunnitteluorganisaation edustajalle, kuudelle suunnittelijalle ja viidelle projektipäällikölle. Haastattelussa oli kaikkiaan 6 kysymystä, joista 1 kysymyksellä oli lisäksi 2 alakohtaa.

Kysymysten tarkoituksena oli selvittää nykyisen prosessin käyttökelpoisuus kenttäpalautteen tuomisessa tuotekehityksen käyttöön, mitä tietoa on olemassa ja miten tieto on tällä hetkellä saatavilla. Haastattelulla oli myös tavoitteena selvittää, miten ja missä muodossa dataa tai informaatiota tuotekehitysorganisaatiossa halutaan saada.

Puolistrukturoidussa haastattelussa oli tavoitteena saada selville haastateltavan näkökulmia: kenttäpalauteprosessin näkyvyys henkilön näkökulmasta ja mikä on näkyvyys kenttäpalautteen hankkimiseen. Mitä ja millaisia ongelmia kenttäpalautteen hankkimiseen liittyy? Milloin ja missä tilanteissa kenttäpalutetta on saatavilla ja missä tilanteissa palautetta olisi oltava saatavilla? Miten ja missä muodossa kenttäpalautetta olisi oltava saatavilla ja lisäksi onko joitakin syitä miksi informaation hakeminen ei ole aktiivista nykyisen käytännön mukaan?

4.3 Kvantitatiivinen tutkimus ja kyselyn toteuttaminen

Kyselytutkimuksen kysymyssarja muodostui haastattelututkimuksen perusteella. Kyselytutkimuksella oli tavoitteena selvittää, miten nykyinen prosessi vastaajan mielestä toimii. Lisäksi kyselyllä oli tavoitteena selvittää, minkä informaation tuonti on tarpeellista, missä muodossa informaatiota olisi saatava, missä

vaiheessa tuotekehityksen etenemistä ja miten informaation olisi oltava saatavilla.

Kyselytutkimukseen pyydettiin mukaan vastaajia organisaatiossa useammalta tasolta, suunnittelijoista projektijohtajiin. Kyselyyn kutsuttuja oli kaikkiaan 108, joista 82 vastasi, kokonaisvastausprosentti oli 75 %. Mekaniikkasuunnitteluorganisaatiossa kyselyyn kutsuttuja oli kaikkiaan 44, joista 35 vastasi. Mekaniikkasuunnitteluosaston vastausprosentti nousi 79 %:iin.

Kyselytutkimuksessa oli kaikkiaan kahdeksan kysymystä (Liite 4), joista kahdella kartoitettiin projektin vaihe ja organisaatioalue, jossa vastaaja työskentelee.

5 TUTKIMUKSEN TULOKSET

5.1 Tutkimustulosten analysointi

Tutkimuksessa käytettyjen menetelmien perusteella organisaation edustajilta löytyi tarve ja halu kenttäinformaation saamiseen ja sen hyödyntämiseen on suuri. SWOT- analyysi antaa kuvan vahvuuksista, joita organisaatiossa on datan ja informaation hankkimiseen ja sen tuomiseen käytettävään muotoon. Sama analyysi tuo esille myös heikkouksia, jotka johtuvat informaation puutteesta ja siitä, ettei dataa ja informaatiota hyödynnetä tarkoituksen mukaisesti. Tähän saadaan myös lisää vahvistusta haastatteluiden tuloksista. Lisäksi haastattelun ja kyselyn tuottama tulos antaa kuvan informaation hankkimismenetelmistä eli siitä, millä tavalla ja millaista dataa ja informaatiota olisi oltava suunnitteluorganisaatiolla saatavissa. Lisäksi datan lajittelun tarpeellisuus nousee näkyville.

Haastattelun tuloksista syntyi mieltymysdiagrammi (Liite 2), joka antaa kuvan organisaation informaation saannin ongelma-alueista.

Kyselyn tuloksena syntyi kuva, missä informaatiota organisaatiossa on saatavilla, kuka informaatiota pystyy keräämään ja kuka sitä pystyy näkemään. Toisaalta tämä on jokaisen vastaajan subjektiivinen näkemys. Mikäli informaatiota on kaikille sama määrä saatavilla, toinen edustaja organisaatiossa voi tuntea informaation riittämättömäksi, kun taas toinen edustaja voi tuntea saman informaation riittäväksi. Tämän subjektiivisen näkemyksen voi nähdä niin, että organisaation edustaja ei ole tyytyväinen informaation saannin tasoon eli informaation laatuun ja sen määrään, kun taas organisaation toisen edustajan tuntemuksen mukaan informaation saanti on riittävä.

5.2 SWOT-analyysin, haastattelun ja kyselyn tulokset

SWOT-analyysistä sekä haastattelun ja kyselyn palautteista on saatavissa samansuuntaisia tuloksia. Informaatiota haluttiin saada. Lisäksi informaation hankkimisen tavoista oli saatavilla hieman eri suuntaisia näkemyksiä. Toisaalta informaation tuontimenetelmänä toimii kootun tiedon tuominen, toisaalta informaatiota olisi saatava hankittua ja selattua omaan tahtiin. Yksilöstä riippuen tieto olisi oltava saatavilla joko raakaa dataa tai koostettuna oikeanlaiseksi informaatioksi. Informaation haluttuun muotoon muokkaaminen ja lajittelu on määritelty hyvin tarpeelliseksi ominaisuudeksi.

SWOT-analyysiin pyydettiin sekä laatuosaston edustajia että mekaniikkasuunnitteluosaston projektipäälliköitä. Analyysin tuloksissa on nähtävissä hieman eroavaisuutta jokaisen osa-alueen sisällössä.

5.2.1 Laatuorganisaation SWOT-analyysi

Laatuosaston näkemyksen mukaan nykyisessä prosessissa vahvuutena on datan ja informaation saatavuus monesta eri kanavasta, lisäksi informaation saaminen kvantitatiivisessa muodossa on vahvuus (Kuva 6). Datan lähes reaaliaikainen saaminen on laatuosaston näkökulmasta myös vahvuus. Laatuosaston näkökulmasta on olemassa selkeä prosessi, jonka avulla on saatavilla informaatiota huoltopalautteesta.

SWOT – Laatu

<p>Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> · Datan keräys ja datan määrä · Monta eri kanavaa joista dataa saatavilla · Kvantitatiivinen data, lisäksi kvalitatiivista dataa · Reaaliaikainen datan keräys · Informaatiota on saatavilla mikäli jaksaa hakea · Useita työkaluja joista dataa saatavilla · Prosessi olemassa informaation käyttöön · Team work/spirit 	<p>Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> · Informaation siirtäminen · Yritystason datanäkyvyys · Informaation jakaminen · Ongelmien dokumentointi · Dataa useista työkaluista- hajautuneet työkalut · Liian paljon rooliriippuvainen informaation haku <ul style="list-style-type: none"> · "not my task" · Datan laatu- datan oikeellisuus, analysointi ei helppoa · Out-of-warranty data ei ole saatavilla · Resurssit analysoida dataa ja tuottaa informaatiota · Asiakaskyselyiden suorittaminen objektiivisesti
<p>Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> · Koulutuksien järjestäminen <ul style="list-style-type: none"> · Dataa saatavilla mikäli informaatiota haetaan · Osaamisen käyttäminen oikein · Enemmän suoria kontakteja korjauskeskuksiin <ul style="list-style-type: none"> · Vierailut/conferenssipuhelut · Kohdennetut NPS kyselyt · Konseptoinnissa ongelman skaala hukkuu · Konkreettinen data perustelemiseen 	<p>Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> · Informaation väärinkäyttäminen jatulkitseminen · Liian vähän käyttäjiä saa datan näkyville · Huono laatu vaikuttaa pitkän aikavälin kannattavuuteen <ul style="list-style-type: none"> · Laatuksennusten kasvu · Maineen menetys

Kuva 6. Laatuosaston SWOT-analyysi.

Laatuosaston näkemyksen mukaan nykyisessä prosessissa heikkoutena on kenttäpalautteeseen reagointinopeus. Myös informaation jakamisessa on parantamista, ja informaation hankkiminen on tehtävärooleista kiinni.

Laatuosaston näkökulmasta koulutuksien järjestäminen informaation hakemiseen nähdään mahdollisuutena. Takuun ulkopuolisen datan näkyminen ja suorien kontaktien käyttäminen korjauskeskuksiin nähdään myös mahdollisuuksina.

Laatuosaston näkökulmasta informaation vääristäminen nähdään uhkana, sekä datan ja informaation analysoijien pieni määrä nähdään myös uhkana.

Laatuorganisaation näkökulmasta huono tuotteiden laatu vaikuttaa yhtiön kannattavuuteen, johon vaikuttavat myös laatuksustannusten nousu ja yhtiön maineen menetys.

5.2.2 Suunnitteluorganisaation SWOT-analyysi

SWOT-analyysissä vahvuuksina nähtiin datan määrä, toisaalta sama asia näkyi myös heikkoutena. Datan määrä ja kerääminen monesta eri lähteestä näkyy niin ikään vahvuutena (Kuva 7).

SWOT – Suunnittelu

<p>Strengths</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hyvät raportointi sovellukset • Raportointi on jo lisääntynyt • Tieto kulkee suunnittelijalta toiselle • Valtava määrä dataa • Tilastollisen datan ja analysoinnin asiantuntijoita ja asiantuntemusta löytyy talosta paljon 	<p>Weaknesses</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prosessit ovat hitaita • Datan hakeminen <ul style="list-style-type: none"> • Detail info puuttuu • Miten haetaan todellinen vika kentältä • Tuotepäätöstä tehdessä kenttäpalautteen arvostus on heikko • Tietokannat ei ole kaikkien tiedossa, tietoa ei käytetä aktiivisesti hyväksi • Dataa monessa tietokannassa hajautuneena • Ratkaisujen vieminen projektista toiseen heikkoa
<p>Opportunities</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pakotettu kenttäpalautteen tuominen • Tarkempi yksityiskohtainen tieto voisi johtaa kilpailukykyisempiin valintoihin <ul style="list-style-type: none"> • Kentän ääni saatava kuuluviin tuote määrittysten valinnoissa • Parannukset tuotteisiin -->asiakastytyväisyys • Datan nopeampi hyväksi käyttö • Faktaperusteinen päätöksen teko • Nominoitu henkilö joka tuo huoltotietoa programmeille • Ratkaisujen vieminen projektista toiseen 	<p>Threats</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pitkän aikavälin vikaantumiset joita ei havaita--> ongelmat uusiutuu tuotteiden vanhentuuessa <ul style="list-style-type: none"> • Ei osata reagoida oikeisiin ongelmiin • Liian raskaan lisäprosessin tuominen voi tappaa kehitteillä olevan hankkeen

Kuva 7. Suunnitteluosaston SWOT-analyysi.

Samoja aiheita nähdään myös heikkouksina, sekä datan määrä että useiden raportointityökalujen olemassa oleminen näkyy heikkoutena. Asiakasinformaation saaminen objektiivisena nähdään ongelmallisena. Kenttäpalautteeseen reagoiminen ja prosessien hitaus näkyy heikkoutena.

Mahdollisuuksien puolella nähdään datan käytön eri tavat, pakotettu kenttäpalautteen tuominen näkyy mahdollisuutena ja informaation hankkiminen riittävän yksityiskohtaisena aikaisessa vaiheessa. Kenttäpalautteen olisi saatava riittävä painoarvo tuotemäärityksessä.

Suunnitteluorganisaation näkökulmasta raportointiin liittyvät sovellukset ovat hyviä. Lisäksi tällä hetkellä suunnitteluorganisaation näkökulmasta on nähtävissä raportoinnin lisääntyminen viime aikoina. Tämän lisäksi tiedon siirtyminen suunnittelijalta toiselle toimii hyvin.

Toisaalta suunnitteluorganisaation näkökulmasta tietokannat informaation hankkimiseen eivät välttämättä ole tiedossa, tai mikäli ovat tiedossa, informaatiota ei käytetä riittävän tehokkaasti suunnittelun apuvälineenä. Tuotteeseen liittyviä päätöksiä tehtäessä kenttäpalautteen painoarvo on heikko. Analyysistä on nähtävissä datan hakemiseen liittyvät ongelmat. Näitä ovat mm. miten saada yksityiskohtaista informaatiota ja lisäksi miten saadaan varmistettua todellinen vika tai hankittua tieto tuotteen viasta.

Suunnitteluorganisaation näkökulmasta hyvien ratkaisujen siirtomahdollisuus projektista toiseen on haasteellista. Lisäksi haastetta on siinä että informaation saanti ja prosessit ovat hitaita.

Nopea informaation käyttö nähdään suunnitteluorganisaation kannalta mahdollisuutena. Lisäksi massatuotannon ylläpidosta vastuussa olevan organisaation tuoman informaation käyttöön ottaminen nähdään mahdollisuutena. Datan nopeampi hyväksikäyttö nähdään myös suunnitteluosaston kannalta mahdollisuutena. Tuotteisiin siirtyvät parannuksen vaikutukset asiakastyytyvyyteen nähdään mahdollisuutena. Suunnitteluorganisaation kannalta pakotetun kenttäpalautteen tuominen nähdään mahdollisuutena.

Uhkana nähdään erityisesti laatukustannusten nouseminen mikäli kenttä- ja huoltopalautteeseen ei reagoida. Vaikutukset laatuun, yrityskuvaan ja yrityksen maineeseen nähdään uhkana, nämä vaikuttaa kannattavuuteen korjauskustannuksissa ja maineen menetyksenä. Pitkän aikavälin informaation

keräämisen puute nähdään heikkoutena, koska pidemmän aikavälin vaikutuksia ei voida huomioida tuotelaadun parannuksessa.

Koska käytössä on jo useita prosesseja, uhkana nähdään liian raskaan prosessin luominen datan ja informaation tuomiseksi. Jo olemassa olevien prosessien lisäksi ei haluta uutta prosessia mahdollisen lisäinformaation tuomiseksi.

5.2.3 SWOT:n yhtenäiset näkemykset

Laatu- ja suunnitteluosastoilla oli yhteinen näkemys, jonka mukaan nykyisessä prosessissa vahvuutena on datan ja informaation määrä.

Molemmilla osastoilla oli myös yhteinen näkemys, että nykyisessä prosessissa heikkoutena on datan hankkiminen monesta eri tietokannasta ja informaation hajanaisuus. Toisaalta sama on myös mainittuna vahvuuksien puolella.

Molemmissa organisaatioissa nähdään dataan perustuvien päätösten tekeminen mahdollisuutena.

5.2.4 Haastattelun tulokset

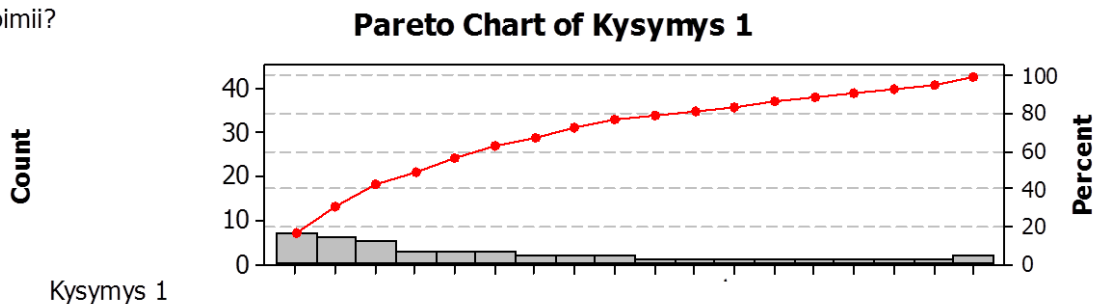
Haastattelussa kysymyksiä oli kaikkiaan 6, joista 1 kysymyksellä oli 2 alakohtaa (Liite 1). Haastatteluiden ja kyselyn perusteella syntyi kuva informaation tarpeesta suunnitteluosastolla. Informaation nopea saaminen, analysoinnin helppous ja relevantin informaation saaminen on edellytys sille, että saatuun palautteeseen pystytään reagoimaan riittävän nopeasti ja oikealla tavalla.

Suunnitteluorganisaatiossa on hieman eri näkemyksiä siitä, millaisessa muodossa kenttäpalautetta olisi saatava. Kenttäpalautteen tuominen kaikille yhteisesti näyttäisi hyvin tarpeelliselta. Lisäksi henkilöstä riippuen jatkoanalyysin tekeminen ja lisäinformaation hakeminen olisi saatava tehtyä itsenäisesti.

Datan saaminen, analysointi- ja tarvittava lajittelumahdollisuus osoittautui myös tarpeelliseksi. Kenttäpalautteen saannin helppous, tuominen ja palautteeseen reagoiminen nähdään hyvin tarpeellisina.

Haastattelun vastauksista syntyi mieltymysdiagrammi (Liite 2), jonka perusteella saatiin tehtyä pareto-diagrammit (Kuva 8). Niiden perusteella on visuaalisesti nähtävillä ongelmakohteet (Liite 3), informaation hyödyntämisen menetelmät ja millaista informaatiota on tarve nähdä kenttä datasta.

Kysymys 1: Miten nykyinen prosessi kenttäpalautteen tuomiseksi konseptointiin/projektille toimii?



Count	7	6	5	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Percent	16	14	12	7	7	7	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	2	5
Cum %	16	30	42	49	56	63	67	72	77	79	81	84	86	88	91	93	95	100

Kuva 8. PARETO-diagrammi haastattelun mieltymysdiagrammista.

Mieltymysdiagrammin tavoitteena on antaa visuaalinen kuva haastattelussa käytyjen keskustelujen aihealueista. Diagrammiin on ryhmitelty haastattelujen vastaukset pääaiheittain. Aihealueet on lisätty pareto-diagrammiin, josta saa visuaalisen kuvan siitä, mihin aihealueisiin on keskityttävä kenttäpalautteen tuontiprosessin työkalujen kehittämisessä. Liitteessä 3 on kaikkien haastattelun kysymysten pareto-diagrammit.

Ensimmäisessä kysymyksessä selvitettiin vastaajan mielipidettä nykyisen prosessin toimivuuteen.

Mekaniikkasuunnitteluorganisaation näkemyksen mukaan huoltopalautteen tuomiseksi ei ole käytössä selkeää ja yhtenäistä prosessia. Lisäksi informaation tuontiin liittyvät ongelmat tulevat esille. Haastattelujen perusteella kenttäpalaute ei ohjaa tuotteisiin liittyviä päätöksiä. Kenttäpalautetta on saatavilla, mikäli sitä halutaan hakea. Lisäksi joitakin olemassa olevia prosesseja tuli ilmi, mutta haastatteluiden pääviesti oli, että prosessit olisi saatava paremmin näkyviin.

Toinen kysymys liittyi tuotekehitysprosessin ongelmien ratkaisuun ja siihen miten kenttäinformaatiota pitäisi saada tuotekehityksessä.

Informaation noutaminen ja sen helppous nousivat korkeimmalle haastatteluiden tuloksista. Koostetun informaatiopaketin ja -linkin saaminen nousivat tarpeelliseksi. Informaation lajittelumahdollisuus tuli myös esille, lisäksi informaation käyttömahdollisuus sekä konseptoinnin aikana että projektityöskentelyn aikana olisi saatava toimivaksi.

Kolmannessa kysymyksessä kysyttiin mitä informaatiota on tarpeellista saada kenttäpalautteesta mikäli sitä olisi saatavilla.

Kenttäinformaation sisällöstä on saatava näkyville ongelmien yksityiskohdat ja niihin liittyvät prosentit, määrät ja ongelmien tuottamat hinnat. Haastattelujen aikana kävi selväksi, että mikäli hinnan näkyviin saaminen onnistuu ongelmien määrän lisäksi, saadaan informaatiolle entistä enemmän painoarvoa.

Haastattelun neljännessä kysymyksessä on kartoitettu, millaista informaatiota kenttäpalautteesta olisi saatava tuotua tuotekehityksen käyttöön ja millaisessa muodossa informaatio olisi oltava luettavissa. Osien, koodien ja kokoonpanojen vertailumahdollisuus nousivat tärkeimmiksi tässä kysymyksessä. Myös linkkien saaminen koettiin tärkeäksi, kuten ongelmien määrät ja prosentit nousi korkealle. Infotilaisuuden järjestäminen aika-ajoin nousi myös pintaan, mutta ne mainittiin usein raskaiksi, mikäli kyseessä on suuren kokonaisuuden jakaminen, kun henkilö on kiinnostunut vain tilaisuudessa esitettävästä pienestä osuudesta. Informaatio pitäisi jakaa pieninä kokonaisuuksina, josta tarvittaessa saa lisäinformaatiota tarpeen mukaan. Lisäksi olisi oltava lisäinformaation haku tehty mahdollisimman helpoksi ja toimivaksi.

Viidennellä kysymyksellä on kartoitettu vastaajilta millaisessa muodossa informaatio olisi oltava saatavissa. Tässäkin kysymyksessä keskustelussa oli päällimmäisinä informaatiopakettin ja linkin saanti lähetettynä. Lisäksi tarkemman informaation noutaminen itsenäisesti nousi samalle tasolle. Keskusteluissa tuli myös tärkeäksi hakusanoilla hakeminen ja hakemisen helppous.

Kuudennessa, haastattelun viimeisessä kysymyksessä kartoitettiin, missä vaiheessa projektin etenemistä informaatio olisi oltava saatavissa tuotekehitykseen.

Viimeisessä kysymyksessä keskityttiin siihen, missä vaiheessa mekaniikkasuunnitteluprojektia huoltoinformaatiota olisi oltava saatavilla. Päällimmäiseksi nousi se, että informaatiota olisi oltava saatavilla koko ajan. Erityisesti informaatiota olisi oltava saatavilla konseptoinnin alussa, ja lisäksi kenttäpalautteen olisi ohjattava konseptoinnissa tehtäviä päätöksiä. Haastattelujen aikana tuli ilmi, että konseptointiprojektin aikana sekä laatu että huoltoseurannan läsnäolo olisi tarpeellista.

Kenttäpalauteprosessi ei ole selkeästi näkyvillä suunnitteluorganisaatiossa (Liite 3). Työkaluja on joidenkin haastateltujen mukaan käytettävissä, mutta hyvin harvalla on joko pääsy tai mahdollisuus hakea informaatiota työkaluista. Työkalut mekaniikkasuunnitteluorganisaatiossa olevan näkemyksen mukaan ovat myös hyvin luotaan työntäviä, näin on ehkä siksi, että käytössä olevia työkaluja ei ole suunniteltu palvelemaan kenttäpalautteen tuontia mekaniikkasuunnittelun tueksi.

Tuotannossa olevien ratkaisuiden näkyvyys kenttäoloista olisi saatava näkyville. Monien jo käytössä olevien ratkaisujen näkyvyys kenttäoloista peittyi informaation määrään.

Informaation tuonnin helppous ja esitysmuoto olisi tarpeellista saada toimivaan muotoon. Lisäksi huoltopalautteinformaation tuonti hyödynnettäväksi tarvitsee saada ratkaistua mahdollisimman yleispäteväksi. Toisaalta on yksilöitä, jotka haluavat saada informaation tuotuna kokonaispakettina, mutta toisaalta myös

yksilöitä jotka haluavat itse hakea informaatiota mikäli on toimiva hakumenetelmä jonka avulla informaatiota voi hakea ja mikäli on selkeä paikka, josta informaatiota on haettavissa.

5.2.5 Kyselyn tulokset

Kyselylomakkeessa oli kaikkiaan kahdeksan kysymystä (Liite 4). Näistä kaksi oli vastaajan taustaa kartoittavia kysymyksiä, joilla selvitettiin vastaajan nykyinen tehtävä organisaatiossa ja toinen jolla projektin ajankohta. Lisäksi yksi kysymys oli selvittämään vastaajan mieltymystä mikäli yleisinformaatiomittareita olisi saatava näkyville. Kysymykset 3–7 kartoittivat vastaajan näkemystä tämän hetkisestä prosessista ja sen toiminnasta käytännössä. Lisäksi kysymysten tavoitteena oli selvittää, miten informaation hyödyntämisen olisi toimittava, milloin informaatiota olisi saatava ja missä muodossa.

Kyselyssä esitetyt kysymykset ovat liitteessä 5. Kyselyn perusteella syntyi kuva informaation tarpeesta suunnitteluosastolla. Informaation nopea saaminen, analysoinnin helppous ja relevantin informaation saaminen ovat edellytys siihen, että saatuun palautteeseen pystytään reagoimaan riittävän nopeasti ja oikealla tavalla.

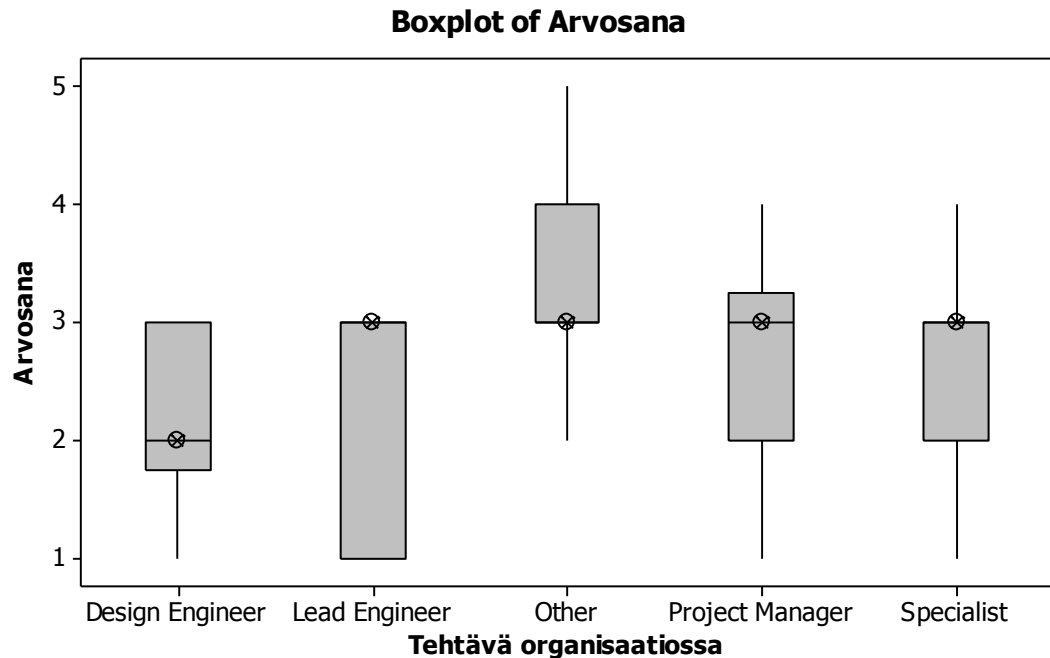
Taulukoissa vastaajat ovat lajiteltuna organisaation tehtävien mukaan. Tehtävä ”other” sisältää projektijohtajia, laatujohtajia ja muita ei mekaniikkasuunnitteluorganisaatioon suoraan liittyviä henkilöitä.

Kysymyksestä riippuen käytössä oli neljä tai viisiasteinen Likert-asteikko.

Analyysissä on arvioitu vastaajan tehtävän vaikutusta vastauksiin. Toisena on analysoitu vastauksen vaikutusta sen mukaan missä vaiheessa tuotekehitysprojektia vastaaja työskentelee.

Ensimmäisen kysymyksen tarkoituksena oli kartoittaa vastaajan tehtävä organisaatiossa ja toisella kysymyksellä nykyisen projektin ajankohta.

Kolmas kysymys: Anna arvosana nykyään käytössä olevalle menetelmälle kenttäpalautteen hyödyntämiseksi tuotekehityksessä asteikolla 1-5 (Kuva 9).



Kuva 9. Kyselyn analyysi: Käytössä olevan prosessin toimivuus.

Mekaniikkasuunnitteluorganisaatiossa varsinkin suunnittelijat tuntevat, että nykyinen prosessi informaation siirtämiseen ei ole toimiva. Projektipäälliköt, specialistit ja muut tuntevat nykyisen prosessin olevan hieman paremman, mutta jokaisen kohdalla mediaaniksi tulee arvosana 3, joten informaation siirtoon käytössä oleva prosessi ei ole kokonaisuutena hyvin toimiva minkään organisaation osan mielestä.

Kyselyn mukaan vastaajan tämän hetkisen projektin ajankohdalla on jonkin verran vaikutusta siihen, miten vastaaja tuntee informaation siirtoprosessin kentältä käyttöön toimivan. Projektin ajankohdan ollessa massatuotannon ylläpidossa vastaajat tuntevat informaation siirtoprosessin toimivan kohtalaisesti, mutta huonoimmillaan mediaanin ollessa kaksi prosessin kokonaisuudelle ei voi antaa kovin vakuuttavaa arvosanaa.

Neljänteen kysymykseen projektin ajankohta ei näyttäisi suuresti vaikuttavan. Parhaan arvosanan kysymyksessä saavat valmiin informaation tuonti tai linkin saaminen, lisäksi osalle vastaajista, joille raa'an datan saaminen ja sen analysointi olisi sopivin vaihtoehto. Informaation saaminen ja sen omaan aikaan läpi käyminen saa kuitenkin hyvän arvosanan riippumatta projektin ajankohdasta.

Viidennessä kysymyksessä kartoitettiin, missä vaiheessa tuotekehitysprojektia huoltoinformaation saaminen olisi tarpeellisinta.

Tärkein ajankohta informaation saannille olisi kaikkien toimijoiden mukaan konseptoinnin aikaan, mutta tuotekehitysprojektin ajankohta näkyy myös tärkeänä. Kokonaisuutena informaation saannille ei ole tärkeää tai vähemmän tärkeää ajankohtaa.

Kuudennen kysymyksen tavoitteena oli selvittää, millä tavalla informaatiota halutaan tutkia ja miten informaatiota halutaan käydä läpi.

Jokaisen toimijaryhmän mukaan on tarpeellista saada informaatiota eriteltynä ja järjestettynä tuotteiden ja osien mukaan, myös informaation erittely osien ja osakokoonpanojen mukaan nähdään tarpeelliseksi. Valmiiksi koostettu informaatio paketti saa myös tarpeellisen informaatiomuodon maininnan.

Kyselyn perusteella projektivaiheesta riippuen on olemassa hieman eri tarpeita informaation saannissa. Informaation erittely osien ja kokoonpanojen mukaan on haluttu ominaisuus.

Seitsemännessä kysymyksessä on kysytty kuinka tärkeänä toimija pitää informaation saannin, analysoinnin ja erittelyn nopeutta työskentelyssä.

Tämän kyselyn perusteella näyttäisi tarpeelliselta informaation ja datan hankkiminen ja sen saaminen nopeasti. Analysointi tämän kyselyn perusteella ei näyttäisi oleva niin tärkeä ominaisuus, mutta informaation erittely kuitenkin nähdään jonkin verran tarpeellisena ominaisuutena.

Kahdeksannessa kysymyksessä on kartoitettu toimijoiden halukkuutta, miten tärkeänä pidetään yleisen informaation saaminen.

Halukkuus informaation saamiseen ei näyttäisi olevan riippuvainen toimijan projektin ajankohdasta. Halukkuutta informaation saamiseen on jokaisella toimijalla.

5.3 Yhteenveto

SWOT-analyysin, haastattelun ja kyselyn yhteenvetona tarve ja halu huoltoinformaation saantiin mekaniikkasuunnitteluorganisaatiossa on suuri. Informaation hankkiminen suunnittelijan oman suunnittelun tuloksesta on tarpeellista, suunnittelijat haluavat saada huolto- ja kenttäpalautetta oman suunnittelutyön tuloksista. Huoltopalautteen saaminen ei ole riippuvainen tuoteprojektin ajankohdasta, informaatiota olisi saatava koko ajan tuoteprojektin aikana. Työkalujen on toimittava informaation hakuhetkellä luotettavasti, lisäksi informaation hakemisen on oltava loogista ja haetun informaation olisi oltava luotettavaa.

5.4 Informaation tuontimenetelmiä

Nykyisen käytännön ongelmana on, että kenttä- ja asiakaspalaute informaation tuontiin ja hankkimiseen on monta eri kanavaa ja saatava informaatio on monella tavoin hajanaista

Datan hankkiminen on enimmäkseen joidenkin toimijoiden etuoikeus, ja myös käytössä olevat työkalut ovat hajallaan eri organisaatioissa. Saatava informaatio on myös osattava oikealla tavalla yhdistää eri lähteistä saadun palautteen kanssa.

Mekaniikkasuunnitteluorganisaatiossa tällä hetkellä ei ole varsinaista asiakas- tai huoltopalautteen tuojaa tai hankkijaa.

Haastatteluissa kuitenkin kävi ilmi että, mikäli yksilöllä on oma halu ja kiinnostus hakea informaatiota, sitä on saatavilla, mutta varsinaista selkeää menetelmää ja yhtenäistä käytäntöä ei ole nähtävissä.

Organisaatiossa on monia eri tahoja, jotka käyttävät kenttäpalautetta hyväkseen, analysoivat dataa ja tuottavat siitä informaatiota omiin käyttötarkoituksiin. Tämä informaatio monessa tapauksessa jää tietokantoihin mekaniikkasuunnittelun näkökulmasta katsoen.

Riippuen informaation käyttötarkoituksesta takuun korvaaminen korjausyhtiölle ja informaation tuominen massatuotannon ylläpito-organisaatiolle, tuotannon ja tuotekehityksen parantaminen. Näissä tapauksissa käytössä eri tietokanta ja myös eri henkilöt, jotka informaatiota hankkivat ja siitä raportoivat, joten raportointimenetelmätkin vaihtelevat. Yrityksessä on nykyisin käytössä prosessi, jonka mukaan asiakas- ja huoltopalautetta tuodaan, mutta tämä prosessi ei tavoita kaikkia mekaniikkasuunnitteluorganisaation toimijoita. Prosessin jalkauttaminen mekaniikkasuunnitteluorganisaatioon tarvitsee lisämäärittystä ja käytännön ohjeistusta.

Palautteen tuomisen ja työkalujen moninaisista käytännöistä esimerkkeinä ovat

- ennakoiva huoltopalautteen keräysprosessi (EHP)
- ennaltaehkäisevän toimenpiteen prosessi (ETP)
- korjaavan toimenpiteen prosessi (KTP)
- projektikokemuksien jakaminen
- lessons Learnt
- voice-of-customer
- kenttävikaantumisaste
- tuotannonvikaantumisaste
- teknisen ohjeiston kirjasto (TOK)
- konseptikatselmointi
- epäviralliset palaverit ja kahvipöytäkeskustelut.

Vaikka informaation siirtyminen epämuodollisesti suunnittelijalta toiselle toimii hyvin, se ei ole tehokasta eikä systemaattista.

Osa näistä menetelmistä on käytännössä toimivia tapoja informaation tuontiin kenttäolosuhteista ja toimivat hyvin nopealla syklillä. Esimerkki tällaisesta prosessista on ennakoiva huoltopalautteen keräysprosessi (EHP). EHP on prosessi jonka toiminta alkaa tuotteen myynnin aloittamisen kanssa samaan

aikaan. EHP:n tavoitteena on saada kenttäpalautetta mahdollisimman aikaisessa vaiheessa myynnin aloittaneesta tuotteesta kenttäolosuhteissa. Tässä prosessissa kenttäpalautteen tuominen suunnitteluorganisaatiolle ja palautteeseen reagoiminen ja tarpeellisen toimenpiteen toimeenpano tapahtuu hyvin nopeassa syklissä palautteen syntymisestä.

EHP:n tuottama palaute loppukäyttäjältä on todellista, hyvälaatuista ja toimivaa. Tämän palauteprosessin kautta tulleet virheet korjataan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja raportoidaan korjatuksi.

Nykyisen käytännön mukaan, EHP:n aikana syntynyttä palautetta ei käytetä tuotekehityksessä tuotteiden ennaltaehkäisevään tai tuotteiden parantamiseksi, mikäli ongelma ei ole suuri tai jo ongelman havaitsemisvaiheessa epidemiaksi ennustettavissa oleva.

5.5 Käytössä olevia työkaluja ja tietokantoja

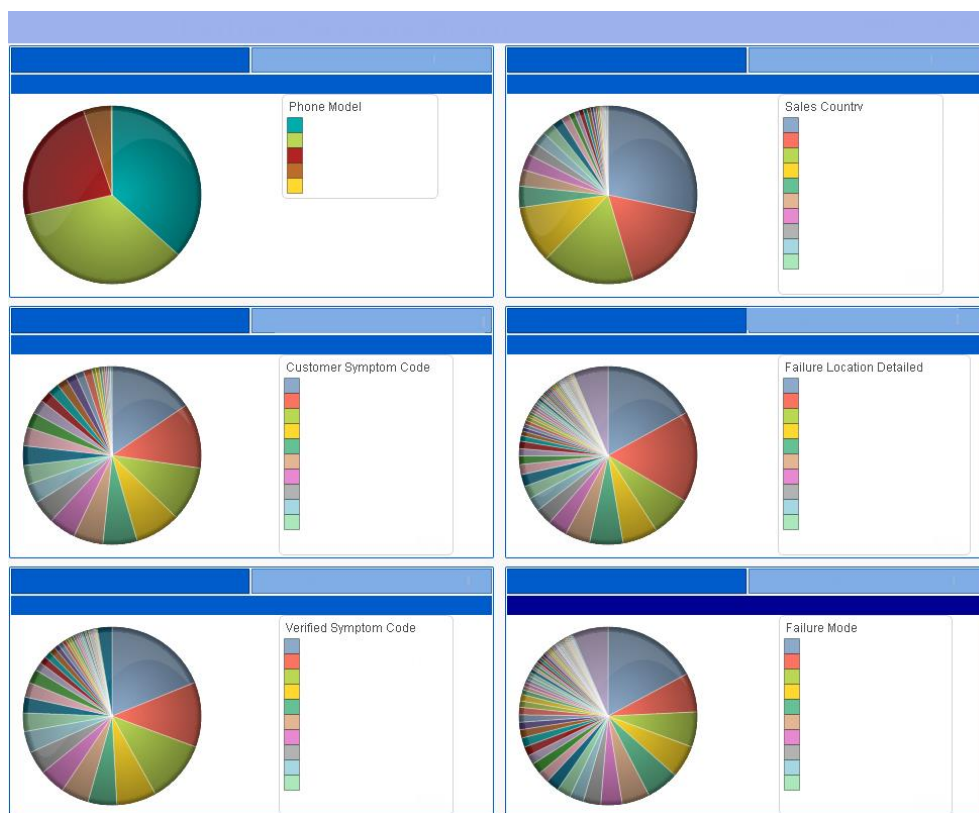
Huolto- ja asiakaspalautetietokantojen ja -informaation hankkimiseen ja hyödyntämiseen käytettäviä työkaluja ja tietokantoja on useita. Esimerkkeinä tietokannoista vika-analyysitietokanta ja huoltoraportointitietokanta.

Näillä olemassa olevilla työkaluilla ja tietokannoilla on yhteistä, että ne ovat eri käyttäjien ja käyttäjäryhmien käyttämiä ja moneen näistä työkaluista on hankittava erilliset käyttäjätunnukset. Vaikka informaation hakija tietäisi työkalun tai tietokannan olemassaolon, datan ja informaation hankkiminen on näin tehty hankalaksi ja monessa tapauksessa informaation hankkiminen käyttäjän osalta jää puolittiehen oikeuksien saamisen vaikeuden takia.

5.5.1 Vika-analyysitietokanta

Vika-analyysitietokannan avulla raportoidaan ja tallennetaan EHP:ssa syntynyt informaatio. Vika-analyysitietokanta toimii hyvin informaation keräämisen ja tallentamisen työkaluna. Informaation raportointi aloitetaan nimen luomisella,

minkä jälkeen informaation lisääntyessä tietokannan päivittäminen onnistuu käyttäjiltä helposti (Kuva 10).



Kuva 10. Raportti vika-analysitietokannasta.

5.5.2 Huoltoraportointityökalu

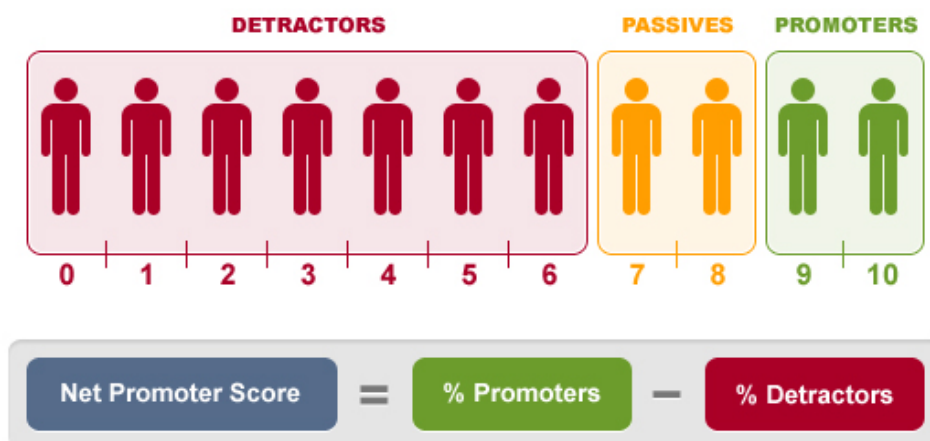
Huoltoraportointitietokannassa on huoltoraportointidataa, josta analysoimalla saa informaatiota. Tämä data analysoituna voidaan käyttää hyväksi tuotesuunnittelun parantamiseen. Työkalun avulla saadaan analysoitua korjauskeskuksissa syntyvää dataa. Huoltoraportointitietokanta-analysillä saadaan informaatiota esimerkiksi siitä, mikä osa tai mikä osakokonaisuus on vaihdettu. Vaikeutena tässä informaatiossa on se, että mikäli viallinen osa on osakokoonpanossa, tällöin viallisen osan raportointi toimii huonosti ja varsinainen vika tai viallinen komponentti jää löytämättä. Toisaalta vian oireen perusteella voi hankkia komponentteihin liittyvää informaatiota. Lisäksi oire voi

antaa teknologia-alueesta viitteitä siitä, mihin teknologiaan ongelma tai vika liittyy.

Mikäli lisäinformaation tarvetta analysoinnin jälkeen syntyy, voidaan hankkia viallisiksi raportoituja tuotenäytteitä tai osia, joista datan analysoinnin lisäksi saadaan todellista ja fyysistä raportoitavaa informaatiota käytettäväksi suunnittelun apuna. EHP prosessissa syntynyt data raportoidaan myös huoltoraportointityökaluun.

5.5.3 Net Promoter Score

Net Promoter Score (NPS) -työkalun avulla saadaan asiakkaan mielipide näkyville (Korkiakoski 2011, 2). Asiakas voi antaa pisteytyksen 0–10, jonka tavoitteena on kuvata asiakkaan tuntemuksia tuotteesta tai palvelusta. Lisäksi asiakas voi antaa tekstimuotoisen lisäpalautteen kokemukseensa liittyen. NPS-palaute on hyvin moninaista (Kuva 11).



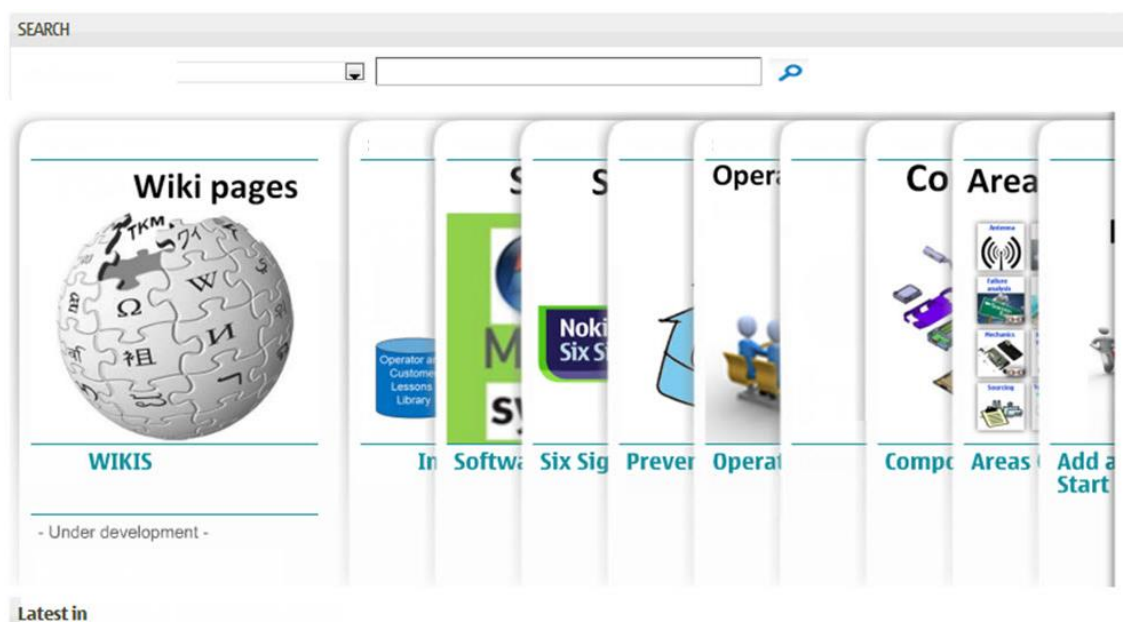
Kuva 11. Net Promoter Score (Dessel 2011).

Tekstimuotoiseen palautteeseen liittyvä analysointi on hyvin työlästä, mutta saatava informaatio antaa kuvan käyttäjän kokemuksista ja tuoteominaisuuksien toimivuudesta ja niiden tärkeydestä asiakkaalle. NPS-palautteen analysoinnin perusteella voi olla kannattava varmistaa että

asiakkaan ja tuotemäärityksen sekä tuotekehityksen näkemykset ovat samansuuntaisia.

5.5.4 Teknisen ohjeiston kirjasto (TOK)

Tällä hetkellä käytössä olevista työkaluista laajin on TOK, johon lisätään ja rakennetaan yhtenäisiä tietokantoja eri teknologioiden alueilta. Siinä on teknologioihin liittyviä suunnitteluohjeita ja ongelmien ratkaisuihin liittyviä kokoelmia (Kuva 12).



Kuva 12. TOK-tietokanta.

TOK on työkalu ja tietokanta, johon tallennetaan kertyneet kenttäongelmat, lisäksi tietokantaan on tallennettuna eri teknologia-alueiden suunnittelusääntöjä ja -ohjeita.

5.6 Käytössä olevia kenttä- ja huoltopalautteen tuontimenetelmiä

5.6.1 Konseptikatselmointi

Konseptikatselmointi on prosessivaihe, jonka tavoitteena on selvittää, onko vastaavia tuotteita tai tuoteratkaisuja suunniteltu jo aiemmin. Tämän prosessin vahvuutena on informaation jakautuminen laajalle tuotekehitysorganisaatiossa ja se että eri organisaatioiden asiantuntijat antavat oman palautteensa tuotesuunnitteluun liittyen.

Palautetta antavat toisten suunnitteluprojektien asiantuntijat, eri teknologia-alueiden asiantuntijat, tuotannon-, massatuotannon ylläpidon asiantuntijat ja kenttäpalautteen asiantuntijat.

Tämä prosessivaihe on käytännössä toimiva ja tukee myös kenttäpalautteen huomioimista, mutta ongelmana on se että sen toiminta on kertaluonteinen tuotekehitysprojektin aikana.

5.6.2 Ennakoiva huoltopalautteen keräysprosessi (EHP)

Informaation tuomiseksi huoltopisteistä ja asiakaspalautteesta on monta eri prosessia riippuen siitä, mihin käyttötarkoitukseen informaation tuonti on tarkoitettu.

EHP on prosessi, joka aloitetaan samaan aikaan tuotteen myynnin kanssa. Tämä prosessi elää tuotteen myynnin aikana pienen aikaa, jonka jälkeen prosessi suljetaan. Prosessissa hankitaan ennalta määritetty määrä huoltoon palautettuja tuotteita tuotekehityksen tutkimuksiin. Prosessi on varsin nopea ja tehokas. Informaation kiertoaika on lyhyt vian tai ongelman havaitsemisesta huoltopisteessä korjaavan toimenpiteen toimeenpanoon.

Prosessin päättymisen jälkeen prosessissa syntynyt informaatio tallennetaan tietokantaan. Informaatio on tarvittaessa saatavilla, mikäli informaatiosta on joku kiinnostunut ja mikäli tämä joku tietää informaation olemassa olemisen ja osaa

kysyä oikealta ihmiseltä joka taas tietää informaation olemassa olemisen ja paikan missä informaatiota säilytetään.

5.6.3 Lessons Learnt ja muita prosesseja

Ennaltaehkäisevän toimenpiteen prosessi (ETP) on prosessi, joka tuottaa ongelmallisille alueille ohjeellisia käytäntöjä ja menetelmiä, joilla kyseisiltä ongelmilta voi välttyä.

ETP prosessi on hidas. Prosessin tuottama informaatio vaatii ongelman tulemisen epidemiaksi. Tämän jälkeen tehdään korjausehdotus josta edelleen tehdään toimeenpantava prosessin mukainen korjausehdotus. Näin luodut korjausehdotukset tuodaan uusiin suunnitteluprojekteihin suunnittelusääntöinä.

Lessons Learnt (L&L) on prosessi, jossa kerätään suunnitteluprojektin aikana kertynyt informaatio yhdeksi esitykseksi, joka esitetään suunnittelijaryhmälle jonka jälkeen esitys tallennetaan tietokantaan. Projektin aikana syntynyt informaatio jaetaan ja otetaan huomioon mekaniikkasuunnittelu organisaation keskuudessa. Tämä informaatio sisältää pääasiassa suunnitteluprojektin aikana kertyneen informaation. L&L ei ota suoraan kantaa tuotteen myynnin aikana syntyneeseen informaatioon.

5.7 Kenttäpalautteen hankkimisen ja hyödyntämisen ongelmia

Huolto-, asiakas- ja kenttäpalautteen hankkimiseen on useita tietokantoja ja työkaluja joiden avulla informaatiota hankitaan suunnitelluista ja valmistetuista tuotteista. Informaation hankkimiseen on eri työkalut ja tietokannat, riippuen mistä vaiheesta tuoteprojektin myyntiä informaatiota hankitaan.

Ennakoivan huoltopalautteen keräysprosessista saadaan informaatiota tuotteen markkinoinnin alkuvaiheesta. Prosessin toiminta alkaa tuotemyynnin kanssa samaan aikaan. Informaation kerääminen on tehokasta ja datan ja informaation kerääminen jatkuu ennalta määrätyn ajan ja informaation hankkiminen tuottaa

tietokantaan dataa joka on haettavissa ja analysoitavissa mikäli hakija tietää informaation olemassa olosta. Muussa tapauksessa informaatio jää käyttämättömänä tietokantaan.

Huoltopalautetietokanta tietokantaan on tallennettuna valtavan suuri määrä dataa, josta analysoimalla saadaan tehtyä käyttökelpoista informaatiota. Tietokannan käyttäminen vaatii jonkin verran harjaantumista, koska datamääriyksen valintoja on suuri määrä, siten analysoinnin punaisen langan ja oleellisen informaation kadottaminen tapahtuu helposti. Mikäli datasta halutaan saada tietyn tyyppistä informaatiota, myös datan väärin tulkitseminen voi olla mahdollista.

Tietokannasta oikeanlaisen informaation rakentaminen on haasteellista. Toisaalta kouluttaminen on hyvä apu tähän ongelmaan.

NPS-työkalun ongelmana on syntyvän tekstimuotoisen informaation määrä ja informaation hajanaisuus. Datan analysointi ja oikeanlaisen informaation saaminen irti hajanaisesta datasta on haasteellista. Datan analysointi vaatii jatkuvaa seuranta ja informaatioon on voitava paneutua riittävän usein. NPS-työkalun informaatio antaa asiakaskäyttäytymisen trendi-informaatiota, jonka kääntäminen oikeanlaiseksi tuotteiden lähtötiedoksi on tarpeellista.

TOK-tietokannassa on eri teknologia-alueiden informaatiota saatavilla. Lisäksi tietokannassa on eri prosessien tuottamaa informaatiota, jonka määrä kasvaa jatkuvasti. TOK-tietokannassa informaatio on tekstimuotoista, joten tietyn ongelman informaation hankkiminen voi vaatia useiden dokumenttien läpi lukemista. Informaatiotulvan syntymistä ei tässäkään tapauksessa voi välttää.

5.7.1 Prosessien ongelmia

Yleisesti käytössä olevat prosessit ovat ongelmallisia, vaikka moni prosessi on nopea ja prosessin dokumentointi on selkeä ja kokonaisvaltainen. Kun prosessissa on suoritettu toimenpiteet ja kaikki korjaukset ja muutokset on tehty meneillään olevaan tuotteeseen, prosessin tuottamat korjaustapaukset

merkitään tutkituiksi, tapaukset suljetaan ja informaatio tallennetaan, tapaus suljetaan ja arkistoidaan. Prosessien ongelmaksi muodostuu informaation jakamisen puuttuminen.

Prosessien informaation jatkokäyttöä ei varsinaisesti ole järjestetty, mikäli jokin tapaus ei ole varsinaisesti noussut ylitse muiden ja on potentiaalinen epidemia tulevaisuudessa.

5.7.2 Epäviralliset toimintatavat

Informaation jakaminen kahvipöytäkeskusteluissa ja epävirallisissa pystypalavereissa mekaniikkasuunnittelijoiden keskuudessa on toimivaa ja suotavaa. Näissä palavereissa ei kuitenkaan tehdä muistiinpanoja, joita voisi viedä muiden organisaatioiden tai organisaation osien tietoon. Koska syntyneen informaation jakaminen ei ole systemaattista, informaation jakautuminen joidenkin ihmisten välillä toimii hyvin, mutta tiedon jakautuminen koko organisaation keskuudessa ei kahvipöytäkeskustelujen ja muiden epävirallisten palaverien myötä ole toimivaa.

6 KEHITTÄMISTEHTÄVÄN TULOKSET

Selvityksen aikana työkaluja ja prosesseja informaation hankkimiseen löytyi useita. Haastattelun, kyselyn ja SWOT-analyysin tuloksena informaation saamiselle ja sen käyttämiselle on huomattava tarve. Mekaniikkasuunnittelussa informaatiota halutaan saada mahdollisimman helposti ja tarpeeseen hakemalla. Toisaalta on myös tarve saada yleisempää kokonaiskuvan antavaa informaatiota. Informaatiopakettien tai -linkkien lähettäminen on hyvä menetelmä informaation jakamiseen ja tämän lisäksi myös informaation jakaminen jakotilaisuudessa.

Tiedon hankkiminen ja hyväksikäyttäminen on joissakin tapauksissa varsin hankalaa muiden organisaatioiden tarpeiden ja tavoitteiden saattamiseksi käytäntöön. Tähän tilanteeseen johtaa esimerkiksi eri organisaatioiden erilaiset tavoitteet ja päämäärät ja data-analyysien rooliriippuvaisuus.

Organisaatiolla voi olla tavoitteena saada tietty tuotteen ominaisuus vietyä valmistukseen, joka saattaa toisen organisaation ongelmalliseen tilanteeseen ja vaikeuttaa sen tavoitteisiin pääsyä.

Mikäli informaatiota päästään käyttämään oikein, raportoidusta huoltopalautteesta saadaan erinomaista suunnittelun kehittämismateriaalia. Datan tuominen informaatioksi, jonka jalostaminen tiedoksi ja siitä edelleen soveltamalla tietämykseksi, tuo suunnitteluun erinomaista parantamismateriaalia.

Kehittämistehtävän tavoitteena oli saada luotua prosessi- ja työkaluehdotus kenttäinformaation tuomiseksi tuotekehityksen lähtötiedoiksi. Tällä hetkellä Nokialla on paljon käytössä olevia prosesseja. Näistä tuli saada valittua prosessi tai prosessit joihin informaation tuonti olisi saatava integroitua.

Tuotekehitysprosessi alkaa tuoteidean esittelystä, tähän hyvin aikaiseen vaiheeseen olisi saatava ensimmäinen kenttäpalautteen selvittämisen ajankohta. Tuotekehityksen edetessä ja suunnitteluinformaation lisääntyessä

olisi hyvin tarpeellista selvittää myös kenttäpalautteesta, mikäli vastaavanlaista tuoteratkaisuja on jo käytössä tai onko vaihtoehtoisia tuoteratkaisuja jo olemassa markkinoilla ja mitä on mahdollista oppia jo tehdyistä tuoteratkaisuista.

Informaation hakemiseen on useita työkaluja. Näistäkin olisi saatava valittua, mitä työkaluja voitaisiin käyttää hyväksi informaation tuomiseen. Lisäksi voidaan selvittää, mitä informaatiota halutaan saada tuotua kootusti ja mitä informaatiota saadaan nykyisten työkalujen avulla tuotua, sekä työkalujen kokoamisen myötä voidaan selvittää mitä tietoa saadaan kootusti tuotua ja mitä informaatiota saadaan haettua yksilöllisesti

6.1 Tutkimustulokset ja analyysi

Kehittämistehtävän tavoitteena oli saada luotua prosessiehdotus ja työkaluehdotus huolto- ja asiakaspalautteen tuomiseksi mekaniikkasuunnittelun kehittämiseksi ja parantamiseksi.

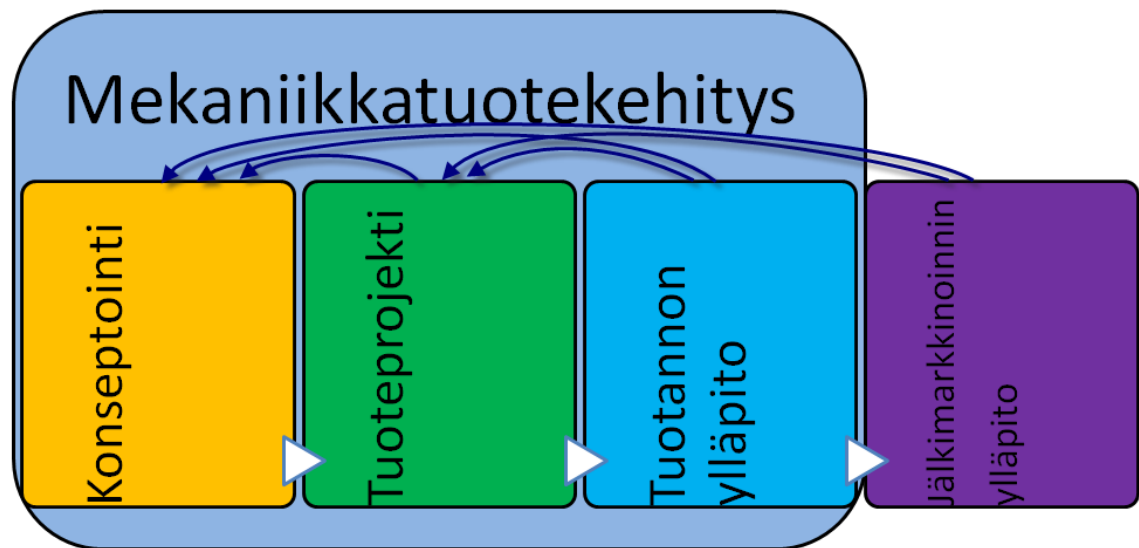
Nykyään Nokialla on monia eri tarkoitukseen ja tehtävään liittyviä prosesseja. Tällä hetkellä uuden prosessin luominen on tarpeetonta. Uusi tai päivitetty prosessivaihe olisi saatava luotua ja integroitua jo olemassa olevaan prosessiin.

6.1.1 Kehittämistehtävän prosessiehdotus

Tuotekehitysprosessiin olisi saatava integroitua prosessivaihe, jossa varmistetaan että huoltopalaute on otettu huomioon.

Informaation tuonti tuotemääritykseen, jossa selvitetään markkinoilla olevien vastaavien tuotteiden, vastaavien teknologioiden ja vastaavien tuoteratkaisuiden korjausmäärät, mitä huoltoliikkeissä on tässä vaiheessa korjattu ja lisäksi mikäli tätä on jo korjattu edellisen tuotekehitysprojektin aikana (Kuva 13).

Mekaniikkatuotekehitysprosessi



Kuva 13. Mekaniikkatuotekehitys.

Osaksi tuotekehitysprosessia olisi saatava lisättyä prosessin vaihe, jossa saadaan varmistettua, että huoltopalaute on otettu huomioon tuotekehitysprosessissa. Tuotteen muotoilun lähtiessä liikkeelle on saatavilla tieto siitä, millainen tuote tuotekehitykseen on tulossa. Kenttäpalautteen hankkiminen vastaavista jo markkinoilla olevista tuotteista on näin mahdollista. Tuoteratkaisujen näkyville tuominen yhteistyössä huoltopalautetta analysoivien ja massatuotannon ylläpidosta vastuussa olevien organisaation osien tarpeellisuus on tässä vaiheessa tuotava selkeästi näkyväksi. Koska nämä organisaatiot ovat jatkuvasti keräämässä huolto- ja kenttäpalautetta, näillä organisaation osilla on selkeä näkyvyys tuotannossa olevien tuotteiden laatuun.

Tuotemääritys syntyy asiakasvaatimusten ja teknologioiden yhdistelmästä. Tuotemääritystä luotaessa määritetään teknologiat, joita tarvitaan kyseiseen tuotemääritykseen pääsemiseksi. Samalla tuotemäärityksessä otetaan huomioon mahdollisuuksien mukaan, mitä haasteita kyseisillä teknologioilla on, ja mitä hyötyä kyseisillä teknologioilla saavutetaan.

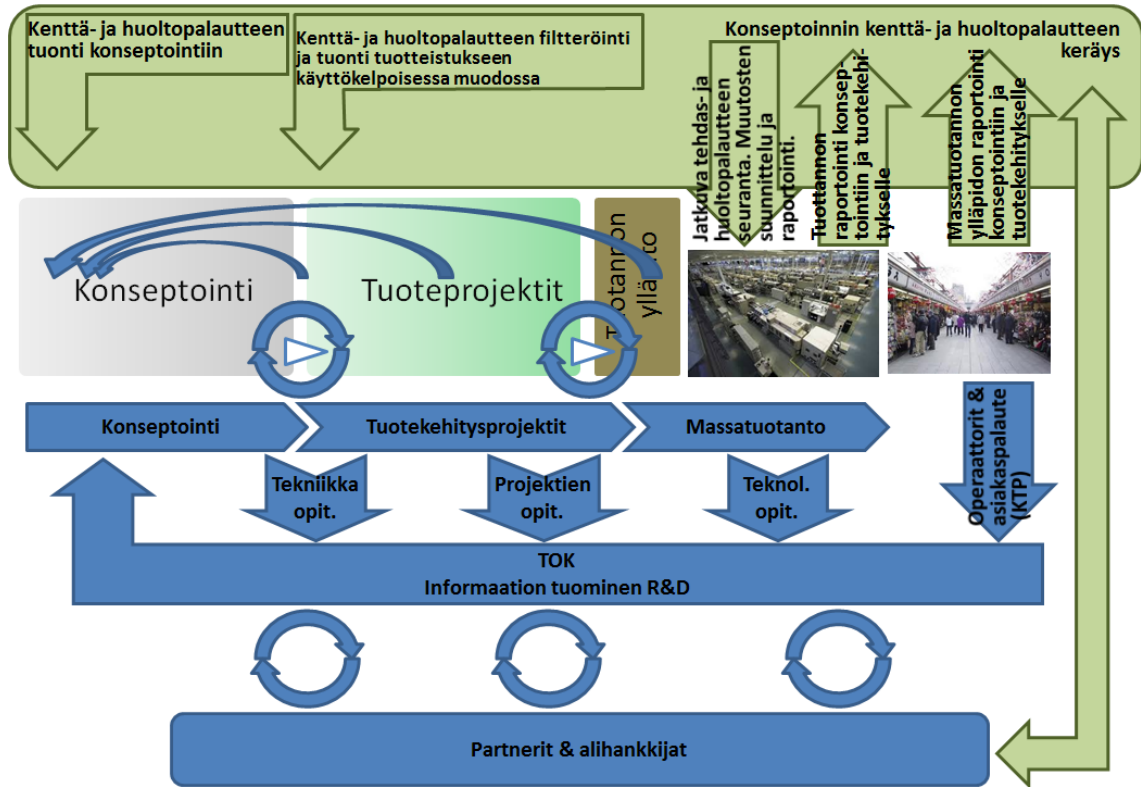
Konseptin määrittäminen, -suuntaus ja -muoto määritellään aikaisessa vaiheessa. Teknologioiden määrittäminen tehdään tässä vaiheessa, jonka lisäksi määritellään myös, mikäli on teknologioita jotka vaativat lisätutkimuksia ja lisätuotekehitystä.

Tuotesuunnittelun tavoitteiden määrittäminen aikana määritellään myös mekaniikkasuunnittelun tavoitteet. Lisäksi varmistetaan kriittiset teknologiat, joita on tarpeellista viedä tutkimuksen ja tuotekehityksen kannalta eteenpäin.

Konseptivaihtoehtojen määrittäminen rajataan pienempään määrään, tällä kartoitetaan eri konseptien määrittäminen ajantasaisuus verrattuna annettuun lähtöspesifikaatioon. Konseptimäärittäminen ja suunnitteluratkaisujen viimeistely vaiheessa valitaan konsepti, jota lähdetään tuotteistamaan.

Tämän prosessin kehittämiseksi on suositeltavaa luoda huoltopalautteen tarkastustavaiheet tuotekehitysprosessiin tuotekehityksen laadun parantamiseksi. Tuotekehityksen alkuvaiheeseen on tarpeellista saada luotua lisäprosessivaihe, jossa verrataan tuotannossa olevia tuotteita ja tuotesuunnitelmia joissa on samoja ratkaisuja jo tehtynä mitä ollaan suunnittelemassa.

Ensimmäinen tuotesuunnittelun katselmointivaihe olisi määritettävä suunnittelun alkuvaiheeseen, kun tuotteelle on määritetty ensimmäiset muodot ja teknologiat, joita ollaan tulossa käyttämään. Tuotteen teknologioiden vahvistumisen ja tuotekehityksen suunnan ja konseptin valinnan aikaan on seuraava tarpeellinen hetki katselmoida tuotteen suunnittelun kannalta kriittiset kohteet huolellisesti. Selvityksessä olisi tarpeellista katselmoida käytössä olevia ratkaisuja, joita on jo tuotteissa jotka on kehitetty valmiiksi tuotteiksi, ja mikäli samoja ratkaisuja on käytössä, tuotteistaan tai joita simuloitetaan tai testataan. Tämän jälkeen seuraava ajankohta, jossa olisi tarpeellista saada selkeämpää varmuutta tuotteen huoltopalautteesta olisi tuotteistamisen aloittaminen. Palautteen kokoaminen huolto-, koetuotanto- ja simulointipalautteen ja sen luominen selkeäksi kokonaisuudeksi, jonka avulla on mahdollista saada tuotettua kokonaisuus tuotteen laadun tarkastuksen tietolähteeksi (Kuva 14).



Kuva 14. Informaation tuontiprosessi.

6.1.2 Quality-Function-Deployment – House-of-Quality

Nokialla on paljon erinomaista kokemusta Six Sigma -työkaluista, niiden käytöstä ja implementoinnista. Six Sigma -työkaluissa on erinomaisia työkaluja, joita voidaan käyttää analysoimaan asiakas- ja huoltopalautetta. Yksi Six Sigman työkalu on Quality-Function-Deployment (QFD), jonka osa on house-of-qualityn implementointi (Kuva 4). Tämä olisi suotava menetelmä kenttä- ja huoltopalaute informaation tuomiseksi tuotekehityksen alkuvaiheeseen. House-of-quality-työkalulla olisi mahdollista saada organisaatiolle muisti. Tämän avulla saadaan tuotesuunnittelun ja huoltoinformaation välille linkki, jonka avulla saadaan tuotettua entistä parempaa tuotekehitysinformaatiota ja samalla luotua kirjastoa ja kehityksen linkitystä, jolla saadaan jo käytössä oleva data tuotettua muotoon, jota voidaan käyttää tuotekehityksen alkutiedoissa.

QFD-työkalun avulla saadaan asiakkaan ja myös tuotekehityksen vaatimukset näkyville ja visuaalisiksi. Saman työkalun avulla saadaan tuotua näkyville

prosessin tarpeelliset vaiheet, jotka on saatava otettua huomioon suunnitteluprosessin aikana.

Informaation hankkiminen edellisistä tuotekehitysprojekteista ja huoltopalautteen mukaan tuominen onnistuu oikein valittujen asiantuntijoiden tuomisella työkalun käyttöön. Informaation arviointi ja sen käyttäminen tuotekehitysprosessin aikana on tarpeellista.

6.1.3 Failure-Mode and Effect-Analysis (FMEA)

Tuotekokonaisuuden FMEA olisi myös tarpeellista tuoda käyttöön QFD-työkalun yhteyteen koko tuotekehitysprosessin virheiden ja ongelmien kartoittamiseksi. FMEA-prosessissa on ensiksi suoritettava tuotetason FMEA, jolla kartoitetaan koko tuotteen mahdolliset ongelmakohdat (Kuva 5).

Tämän jälkeen suoritettava DFMEA (Design) jokaiselle teknologia- ja suunnittelualueelle. Tästä saadaan informaatiota jonka avulla voidaan katselmoida myös tuotekokonaisuuden tasolla missä ongelmat ovat ja osa-alueet jotka tarvitsevat erityistä huomiota.

Lopuksi järjestetään tuotantoprosessille PFMEA (Process), jonka avulla katselmoidaan mitä ongelma mahdollisuuksia tuotantoprosessissa voi tulla tuotteen valmistukselle.

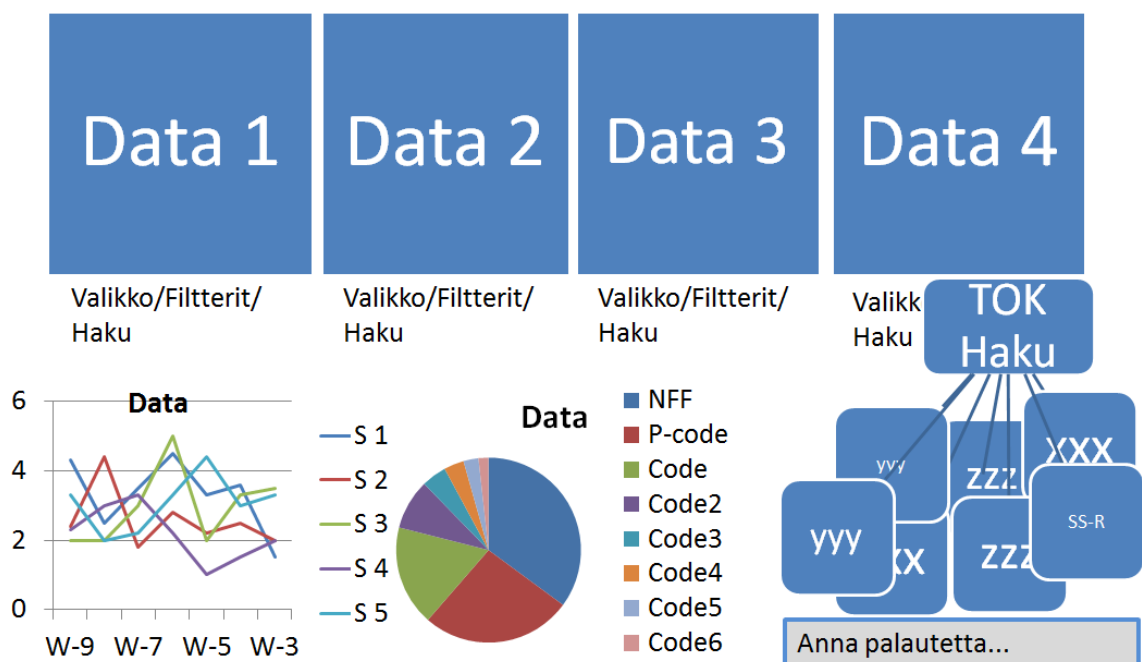
FMEA-kokonaisuus antaa kuvan siitä, millä osa-alueilla on tuotekehityksessä tai tuotannossa mahdollisia parannettavia kohteita mihin erityisesti on kokonaistuotekehitysprosessin aikana keskityttävä että saadaan luotua tuote jossa on mahdollisimman vähän ongelmia tuotekehitysprosessin aikana ja sen jälkeen.

6.1.4 Kehittämistehtävän työkaluehdotus

Huolto- ja asiakaspalautteen hankkiminen ja sen käyttäminen tuotekehityksen parantamiseksi on ensiarvoisen tärkeitä.

Raportointihistorian ja korjaushistorian näkyville saaminen on tarpeellista, mikäli tuotannon aikana tuotesuunnittelussa on tehty muutoksia. Muutosten vaikutus on myös saatava näkyville analysointityökaluista, ja vaikutusten on oltava selkeästi yhdistettävissä analyysin avulla hankittuun tietoon.

SharePoint on linkitys- ja informaation kokoamistyökalu, jonka avulla on mahdollista saada yhtenäinen ja selkeä kuva käyttäjän hakemasta informaatiosta. Tähän informaatioon on saatava liitettyä selkeä näkymä eri prosesseista, kuten EHP, ETP, KTP, ja työkaluista kuten TOK ja NPS (Kuva 15).



Kuva 15. Työkalun etusivu.

Käyttäjän on saatava yhdellä silmäyksellä kokonaiskuva olemassa olevasta tilanteesta ennalta valituilla kokoonpanoilla, osilla tai komponenteilla. Tällä samalla työkalulla saadaan mahdollisimman pienellä vaivalla informaation haku valituista osista.

6.2 Perustelut työkalun olemassa ololle

Haastattelujen ja kyselyn perusteella suunnitteluorganisaatiossa on valtava halu saada informaatiota, päästä hyödyntämään ja soveltamaan saatua tietoa.

Nykyiset työkalut on suunniteltu eri käyttötarkoituksiin, joten informaation haku ja yhdistäminen on hankalaa. Tämä tiedon hyväksikäyttäminen joissakin tapauksissa on estynyt muiden työkaluihin määritettyjen tavoitteiden saattamiseksi käytäntöön.

Toisaalta jollakin organisaatiolla voi olla tavoitteena saada tietty tuotteen ominaisuus vietyä valmistukseen, joka taas saattaa toisen organisaation ongelmalliseen tilanteeseen ja vaikeuttaa sen tavoitteisiin pääsyä.

Eräässä projektin esittelytilaisuudessa kuului kommentti: "Sitten kun huoltopalautteen tuleminen tuotteiden parantamiseksi loppuu, ollaan asiakkaan kannalta sillä tasolla, että voidaan aloittaa tutkimaan miten ylitetään asiakkaan odotukset ja toiveet".

7 JATKOKEHITYSTARPEET

Kehittämistehtävän tutkimuksen aikana löytyi jatkokehittämiskohteita, joiden tutkiminen ja kehittäminen olisi ensiarvoisen tarpeellista. Esimerkiksi kenttä- ja huoltopalauteraportointijärjestelmä olisi saatava raportioijan kannalta mahdollisimman toimivaksi ja helposti käytettäväksi. Lisäksi sama työkalujärjestelmä olisi saatava päivitettyä tuotekehityksen kannalta toimivaksi. Huoltoraportoinnin tämän hetkinen tavoite raportioijan kannalta on saada huoltotoiminnasta kannattavaa toimintaa. Raportoinnin analysoijan ja raportin lukijan kannalta raportoinnin olisi oltava mahdollisimman selkeä ja helposti analysoitavissa ja lisäksi raportin olisi oltava mahdollisimman yksityiskohtainen ja selkeästi yksilöitävissä. Raportoidusta informaatiosta olisi saatava riittävä määrä tietoa tuotesuunnittelun kehittämiseksi.

7.1 Raportoidun datan ja informaation laatu

Rajoituksena nykyisen järjestelmän toiminnalle ja käytölle on datan luettavuus, joka edellyttää, että datan analysointiin tarvitaan alueen asiantuntijuutta. Organisaatioiden väliset erilaiset tavoitteet luovat haasteita informaation luomiselle ja hankaloittavat informaation käyttämistä. Informaation saaminen oikeanlaisena tuotannon ylläpidosta ja laatuorganisaatiosta konseptointiin, markkinointiin ja tuoteprojektille. Organisaatioissa toimijat ovat kiinni omissa tehtävissään, ja näin informaation siirtäminen ja käyttäminen ei välttämättä ole tehokasta.

7.2 Epäviralliset toimintatavat

Kahvipöytäkeskusteluille ja muille epävirallisille palaverille olisi tarpeellista järjestää epävirallinen dokumentointimenetelmä. Epävirallisten palaverien keskusteluissa on paljon hyvin vapaata keskustelua ja niiden keskusteluiden

mukana on paljon hiljaista tietoa, joka olisi tarpeellista saada dokumentoituun muotoon.

7.3 Tavoitteet ja mittarointi

Mittaroinnin asettaminen oikein ja kokonaisuuden eduksi on ensiarvoisen tärkeätä. Mikäli mittarointi on asetettu yksittäisten organisaatioiden edun tavoittelemiseksi ja tavoitteet on tehty toisille organisaatioille ristiriitaisiksi, syntyy niiden välille kitkaa.

Huoltopalautteen seurantaan on koottu mittaristot, joita voidaan käyttää myös tämän kehittämistehtävän mittareina. Tällä hetkellä kenttävikaantumisaste mittaa kenttä- ja huoltopalautemäärää. Lyhyen aikavälin tuotekehityksen mittaukseen tämä mittari ei sovellu, koska tuotteen markkinoille tulosta on oltava kulunut määritetty aika, jonka jälkeen mittarin antamaa tulosta voidaan verrata edellisiin tuoteprojekteihin. Yksittäisenä mittarina tuotekehityksen paranemiseen ja yksittäisen projektin mittauksena tämä ei välttämättä ole luotettava. Koska tuoteprojektit ovat yksittäisiä suunnitelmia, on oltava useita projekteja vertailukohdaksi, jonka jälkeen voidaan tehdä johtopäätöksiä tuloksia verratessa.

Tuotannon kyvykkyyttä mitataan tuotannon vikaantumisasteella, joka kertoo tuotannossa tulevien vikaantuneiden tuotteiden prosentoin. Tähän ei välttämättä ole odotettavissa mitattavia muutoksia tämän projektin työkaluilla. Mutta samoilla työkaluilla voidaan saada informaatiota myös tuotantopalautteesta, jonka jälkeen voidaan seurata myös tuotannon vikaantumisasteteen mittareiden muutoksia.

7.4 Työkalun jatkokehittäminen

Tämän kehittämistehtävän tavoitteena oli työkalun määrittäminen, jonka avulla saadaan kerättyä kenttä- ja huoltopalauteinformaatio yhdelle työkalulle. Myöhemmin tämän työkalun kehittämiseksi olisi hyvä selvittää

käyttäjäkokemuksia muutaman viikon tai kuukauden ajan, jotta nähtäisiin, mitä mahdollisia parannusehdotuksia on saatavissa. Tämän jälkeen olisi tarpeellista luoda muutokset työkaluun, jatkaa työkalun käytön seuranta ja sen kehittämistä.

Opinnäytetyössä kehitetyn työkalun tavoitteena on saada raportoitava informaatio eri käyttäjäryhmien tavoitteisiin sopivaksi. Työkalusta saatava perusinformaatio on sama, mutta työkaluun määriteltävät informaation lähteet, analysointi ja lajittelu on jokaiselle käyttäjälle räätälöity.

LÄHTEET

- Aatsinki, S. 2011. Työhyvinvointimatkaillua Sallan malliin: Tapaustutkimus hyvinvointivalmennushankkeen tuotekehitysprosessista. Pro gradu -tutkielma. Matkailualan liiketoiminta-painotteinen maisteriohjelma. Lapin yliopisto, yhteiskuntatieteiden tiedekunta.
- Apilo, T. & Taskinen T. 2006. Innovaatioiden johtaminen. VTT Tiedotteita 2330.
- Bigliardi B.; Bottani, E. & Rinaldi, M. 2013. The new product development process in the mechanical industry: Evidences from some Italian case studies. International Journal of Engineering, Science and Technology.
- Breyfogle III, F. W. 2003. Implementing Six Sigma, Smarter Solutions Using Statistical Methods.
- Breyfogle III, F. W.; Cupello, J. M. & Meadows, B. 2001. Managing Six Sigma: A Practical Guide to Understanding, Assessing, and Implementing the Strategy That Yields Bottom-Line Success.
- Dessel, G. V. 2011. Net Promoter Score (NPS) – Best practice. Viitattu: 24.4.2014. <https://www.checkmarket.com/2011/06/net-promoter-score/>
- Friman, J. & Niemimuukko, J. 2010. Ketterien ohjelmistokehitysmenetelmien soveltaminen innovaatioprosessiin. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- Hart M. K., & Hart R. F. 2007. Introduction to statistical process control techniques.
- iSixSigma, Six Sigma DMAIC Roadmap. Viitattu: 16.4.2014. <http://www.isixsigma.com/new-to-six-sigma/dmaic/six-sigma-dmaic-roadmap/>
- Jalarvo, E. 2008. Quality function deployment asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmänä. Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- Kaulio, T. 2008. Kehitystoiminnan (RTD) systematisointi vaiheittaisen etenemisen ja portfoliojohtamisen avulla. Diplomityö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- Kokkonen, V.; Kuuva, M.; Leppimäki, S.; Lähteinen, V.; Meristö, T.; Piira, S. & Säaskilahti M. 2005. Visioiva tuotekonseptointi: Työkalu tutkimus- ja kehitystoiminnan ohjaamiseen. Teknologiainfo Teknova Oy.
- Korkiakoski, K. 2011. Suosittelemisen johtaminen ja Net Promoter Score - analyysistä toimenpiteisiin 9/2011. Asiakkuusmarkkinointiliitto.
- Lipponen, E. 2012. Muotoilu osana tuotekehitysprosessia. Opinnäytetyö. Palveluliiketoiminnan koulutusohjelma. Turku: Turun ammattikorkeakoulu.
- Petkova, V. T. 2003. An analysis of field feedback in consumer electronics industry. Eindhoven: Technische Universiteit Eindhoven.
- Rajala, J.-M. M. 2010. Tasajännitelähteen konvertterin mekaniikkasuunnittelu. Opinnäytetyö. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Vaasa: Vaasan ammattikorkeakoulu
- Subburaman, K. 2010. A Modified FMEA Approach to Enhance Reliability of Lean Systems. Master's Thesis. Masters of Science Degree. University of Tennessee.
- Suurla, R. 2001. Helmiä kalastamassa, Avauksia tietämyksen hallintaan. Helmiä kalastamassa: Avauksia tietämyksen hallintaan. Tulevaisuusvaliokunnan teknologiajako. Eduskunnan kanslian julkaisu 1/2001.

Timonen, H.; Järvenpää, E. & Tuomi J. 2005. Pienten ja keskisuurten yritysten tuotekehityksen tietovirtamallit ja patentti-informaation käyttö. Teknillinen korkealoulu BIT Tutkimuskeskus.

Uosukainen, H. 2010. Varhaisnuorisotyön prosessien kehittäminen Sipoon suomalaisessa seurakunnassa. Opinnäytetyö. Sosiaalialan koulutusohjelma. Järvenpää: Diakonia-ammattikorkeakoulu.

Haastattelun kysymykset

LIITE 1


Haastatteluiden kysymyksistä ja niihin vastauksista syntyi mieltymysdiagrammi ja pareto analyysit. Seuraavalla sivulla mieltymysdiagrammi ja sen jälkeisillä sivuilla haastatteluista pareto analyysit.

Puolistrukturoiduissa haastatteluissa käytetty kysymyssarja:

1. Miten nykyinen prosessi kenttäpalautteen tuomiseksi konseptointiin/projektille toimii?
2. Miten tiedonsiirtoprosessin pitäisi toimia että informaatio olisi käytettävissä ja hyödynnettävissä?
3. Mitä tietoa haluat saada kenttäpalautteesta?
4. Millaisessa muodossa haluat saada dataa kentältä?
5. Miten informaatio olisi oltava saatavilla: Kootusti tuotuna/ Itse noudettuna
- 5.1. Mikäli kootusti, miten?
- 5.2. Mikäli noudettuna, miten?
6. Milloin/missä vaiheessa konseptointia/ projektia informaatio olisi oltava saatavilla?

Haastatteluiden mieltymysdiagrammi

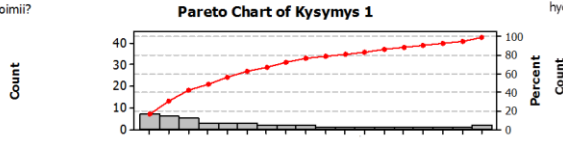
LIITE 2

Affinity Diagram 	
1. Miten nykyinen prosessi kenttäpalautteen tuomiseksi konseptointiin/projektille toimii?	<p>Ei prosessia Informaation tuonti Kahvipöytäkeskustelut Kenttäpalautte ei ohjaa päätöksiä Onko prosessi riittävän toimiva Konseptoinnissa "kilpailukyky" mielessä Linkki konseptiin Informaation sorttaus Prosessin dynaamisuus Projektit haluakenttäpalautetta Informaationivelvollisuus Informaationivelvollisuus Informaatiota saatavissa haettuna Konseptin prosessi Tuotekohtainen</p>
2. Miten tiedonsiirtoprosessin pitäisi toimia että informaatio olisi käytettävissä ja hyödynnettävissä?	<p>Sorttaaminen Koostettu paketti Linkki informaatioon Highlightit L&L Tilaisuus Työn kierto Valmiiksi analysoitu Konsept. voitava käyttää informaatiota Projekti voitava käyttää informaatiota Informaatio oltava saatavilla koko ajan Informaatio noudettavissa helposti L&L Tilaisuus Suositeltavat ratkaisut näkyville Tiedon siirto kuulopuheiden varassa</p>
3. Mitä tietoa haluat saada kenttäpalautteesta?	<p>Ongelmien määrä Ongelmien # /%/käyrät/€ Prosentit/käyrät/hinta Root cause analysis tehty Vikojen jakautuminen takuun aikana Detaili informaatio saatava</p>
4. Millaisessa muodossa haluat saada dataa kentältä?	<p>Selkeä kuvaus Infotilaisuus Linkki tietokantaan Tietopankki Vertialut koodi/puheilin/osat Ongelmien # /%/käyrät/€ Raakadata</p>
5. Miten informaatio olisi oltava saatavilla: Kootusti tuotuna/ Itse noudettuna	<p>Hakusanat/helppous Palautetta saatava Sharepoint Laatu portaali Räjätyskuvanäkymä Linkki /Paketti /LL Kootusti lähetettyä Data/Info nopeasti saatavilla Tarkempi data itse haettuna</p>
6. Milloin/missä vaiheessa konseptointia/ projektia informaatio olisi oltava saatavilla?	<p>Konseptoinnissa/konseptin alussa Jatkuva tiedon saanti Kenttäpalautteen ohjattava konseptia Laatu/Care edustus konseptissa</p>

Haastatteluiden paretoanalyysit

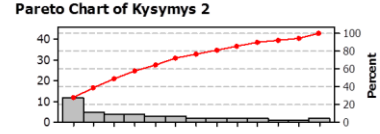
LIITE 3

Kysymys 1: Miten nykyinen prosessi kenttäpalautteen tuomiseksi konseptointiin/projektille toimii?



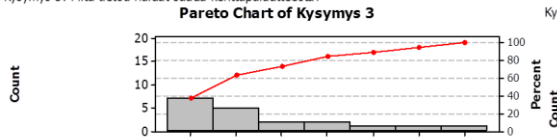
Count	7	6	5	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2
Percent	16	14	12	7	7	7	5	5	5	2	2	2	2	2	2	2	5
Cum %	16	30	42	49	56	63	67	72	77	79	81	84	86	88	91	93	100

Kysymys 2: Miten tiedonsiirto prosessin pitäisi toimia että informaatio olisi käytettävissä ja hyödynnettävissä?



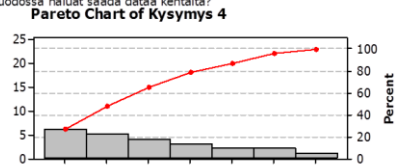
Count	12	5	4	4	3	3	2	2	2	2	1	1	2
Percent	28	12	9	9	7	7	5	5	5	5	2	2	5
Cum %	28	40	49	58	65	72	77	81	86	91	93	95	100

Kysymys 3: Mitä tietoa haluat saada kenttäpalautteesta?



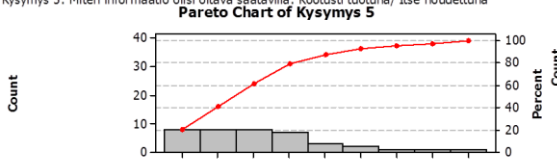
Count	7	5	2	2	1	1	1
Percent	36.8	26.3	10.5	10.5	5.3	5.3	5.3
Cum %	36.8	63.2	73.7	84.2	89.5	94.7	100.0

Kysymys 4: Millaisessa muodossa haluat saada dataa kentältä?



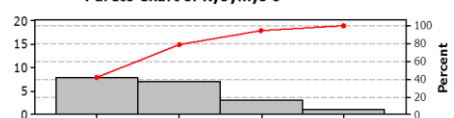
Count	6	5	4	3	2	2	1
Percent	26.1	21.7	17.4	13.0	8.7	8.7	4.3
Cum %	26.1	47.8	65.2	78.3	87.0	95.7	100.0

Kysymys 5: Miten informaatio olisi oltava saatavilla: Kootusti tuotuna/ Itse noudettuna



Count	8	8	8	7	3	2	1	1	1
Percent	20.5	20.5	20.5	17.9	7.7	5.1	2.6	2.6	2.6
Cum %	20.5	41.0	61.5	79.5	87.2	92.3	94.9	97.4	100.0

Kysymys 6: Milloin/missä vaiheessa konseptointia/ projektia informaatio olisi oltava saatavilla?



Count	8	7	3	1
Percent	42.1	36.8	15.8	5.3
Cum %	42.1	78.9	94.7	100.0

Kyselyn kysymykset

LIITE 4

Kyselyssä oli kaikkiaan kahdeksan kysymystä. Kaksi kysymyksistä oli kartoitus kysymyksiä, joilla kartoitettiin vastaajan nykyinen tehtävä organisaatiossa ja toinen jolla kartoitettiin projektin ajankohta.

Taulukoissa vastaajat lajiteltuna organisaation tehtävien mukaan. Tehtävä ”other” sisältää ohjelmajohtajia, laatujohtajia ja muita ei mekaniikkasuunnitteluorganisaatioon suoraan liittyviä henkilöitä.

Arvosteluasteikko riippuen kysymyksestä oli neljä tai viisiasteinen Likert-asteikko.

Kysymyksissä 4, 5, 6 ja 7 arvosteluasteikko oli viisiasteinen Likert-asteikko.

Kysymyksessä 8 neljäasteinen Likert-asteikko.

Kysely: Kenttäpalautteen hyödyntäminen tuotekehityksessä

Seuraavassa kyselyssä kysytyt kysymykset:

1. Tehtävä organisaatiossa
2. Tämän hetkisen projektin ajankohta
3. Anna arvosana nykyään käytössä olevalle menetelmälle kenttäpalautteen hyödyntämiseksi tuotekehityksessä asteikolla 1-5 (1= heikko - 5= erinomainen)
4. Millaisessa muodossa haluaisit saada kenttäpalautetta?
 - 4.1. Valmiiksi koottu informaatio, rootcause analyysit tehtyinä
 - 4.2. Highlightit tuotuna esille (top 5/10)
 - 4.3. Haluan käydä informaation läpi omaan tahtiin
 - 4.4. Raaka data analysoitavaksi
5. Kenttäpalautteen hyödyntämisen ajankohta?
 - 5.1. Konseptointiprojektin aikaan
 - 5.2. Suunnitteluprojektin aikaan
 - 5.3. Kenttäpalautetta on tultava jatkuvasti
6. Millaista dataa/informaatiota haluat käydä läpi?
 - 6.1. Tuotteittain eritelty
 - 6.2. Osien mukaan eritelty
 - 6.3. Komponenttien mukaan eritelty
 - 6.4. Osakokoonpanojen mukaan eritelty
 - 6.5. Datan/informaation erittely/järjestäminen (sorting) mahdollistettu
 - 6.6. Valmiiksi koostettu informaatio haluamistani osista
7. Kuinka tärkeänä pidät että data/informaatio on nopeasti saatavissa?

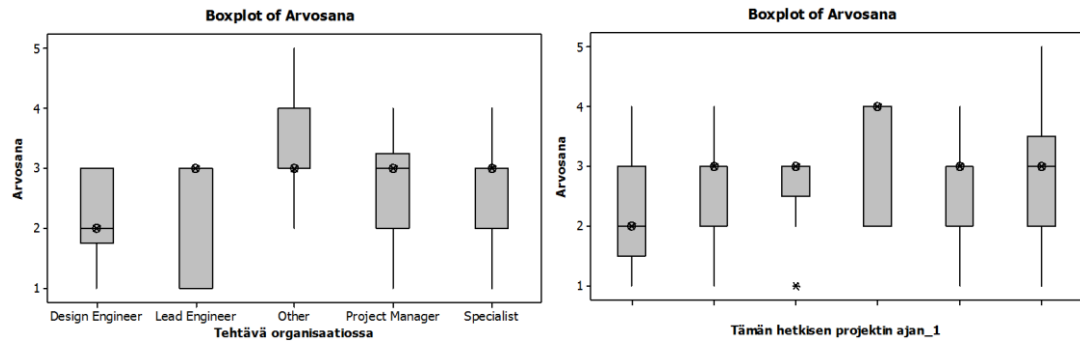
- 7.1. Datan/informaation hankkiminen
- 7.2. Datan/informaation analysointi
- 7.3. Datan/informaation erittely (sorttaaminen)
- 8. Kuinka tärkeänä pidät seuraavan informaation saannin?
 - 8.1. NPS (Net Promoter Score)
 - 8.2. VOC (Voice of Customer)
 - 8.3. Kenttävikaantumis aste
 - 8.4. Asiakas Informaatio
 - 8.5. EHP (Ennakoiva huoltopalautteen keräysprosessi)

Seuraavilla sivuilla kysymysten analyysit tehtävän organisaatiossa ja projektin ajankohdan mukaan (kuvissa: Tämän hetkisen projektin ajan_1).

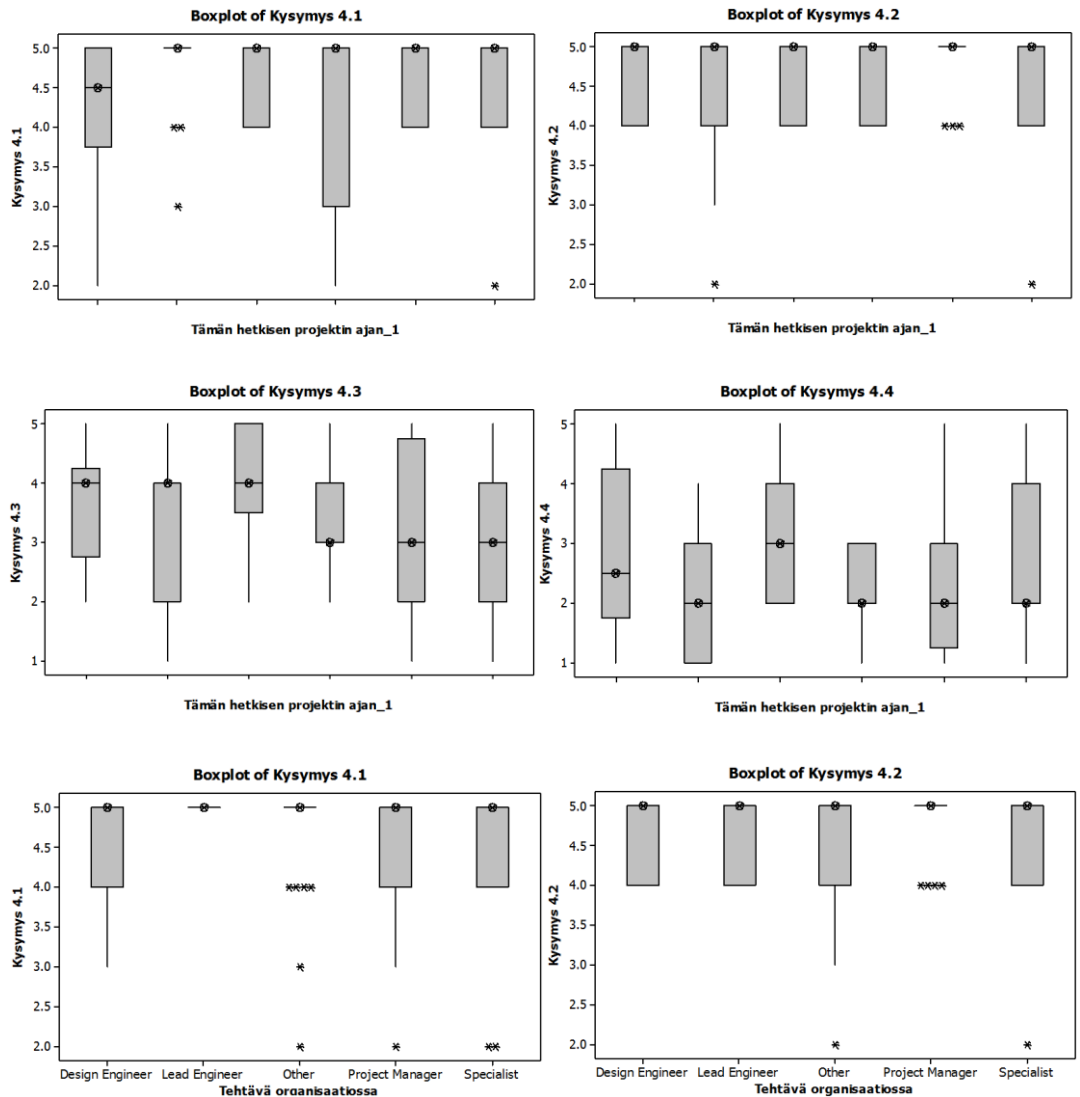
Kyselyn analyysit

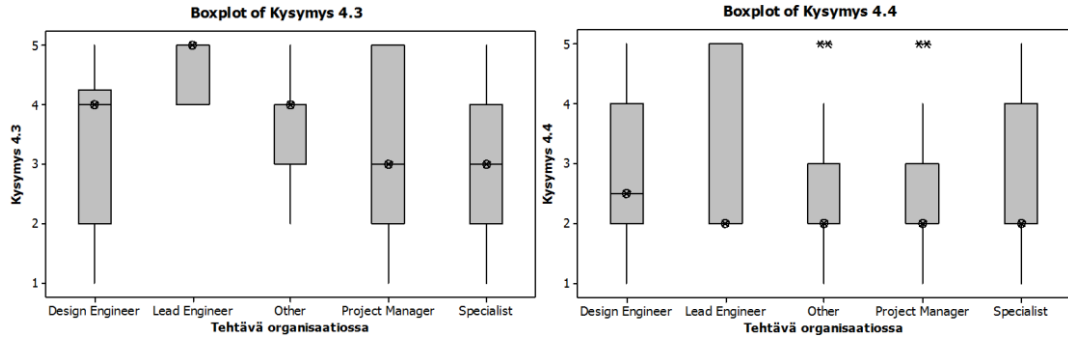
LIITE 5

Kysymys 3: Anna arvosana nykyiselle prosessille kenttäinformaation tuontiin.

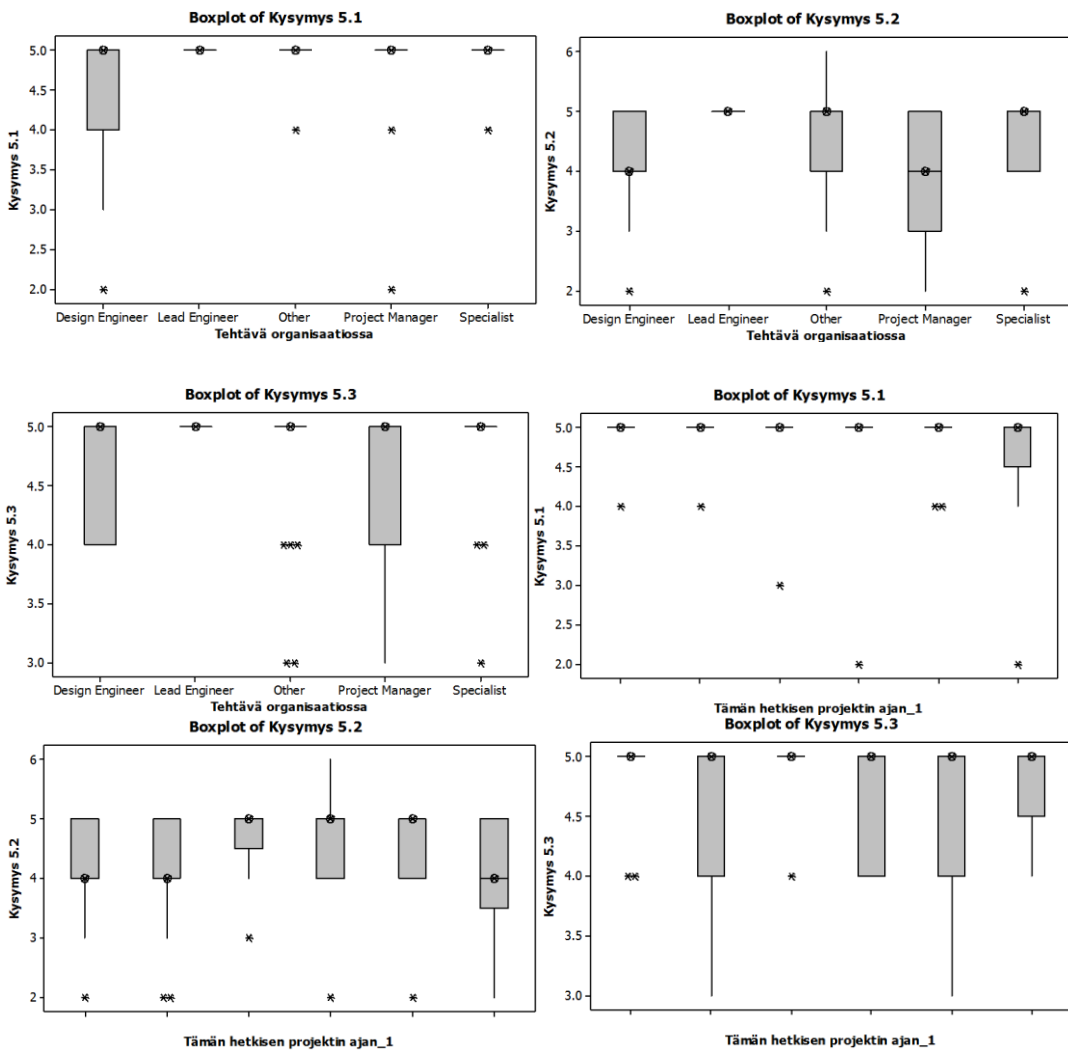


4. Millaisessa muodossa haluaisit saada kenttäpalautetta?

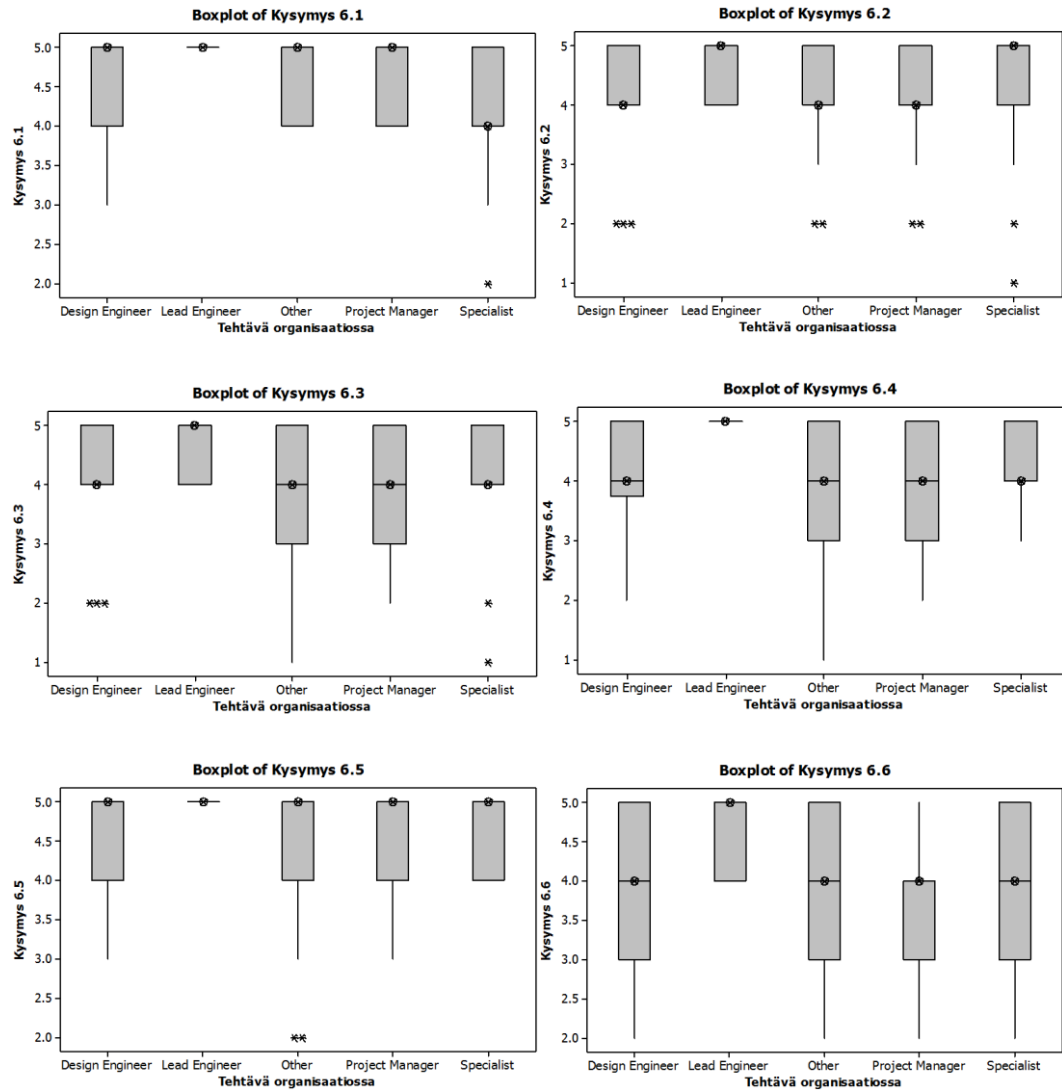


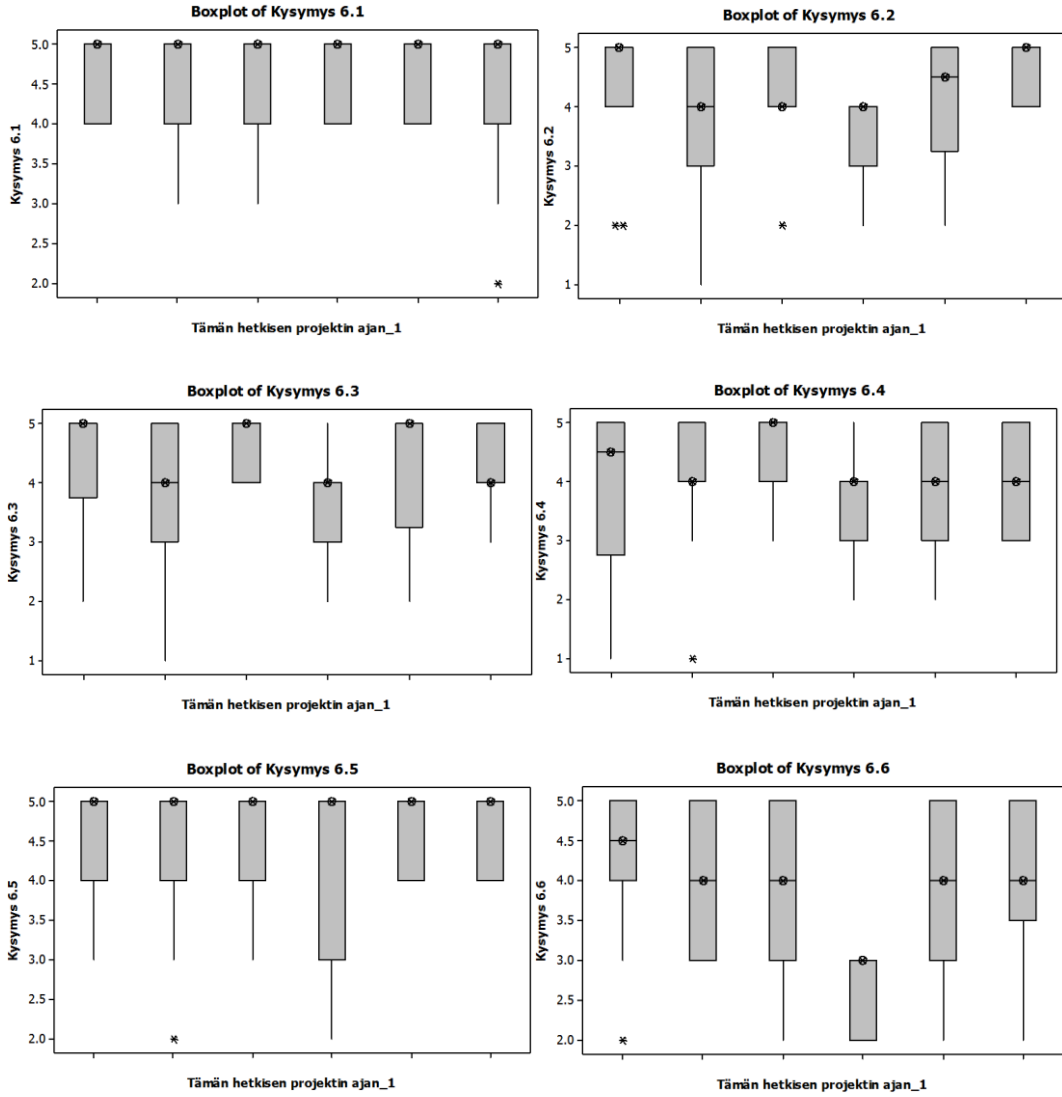


5. Kenttäpalautteen hyödyntämisen ajankohta?

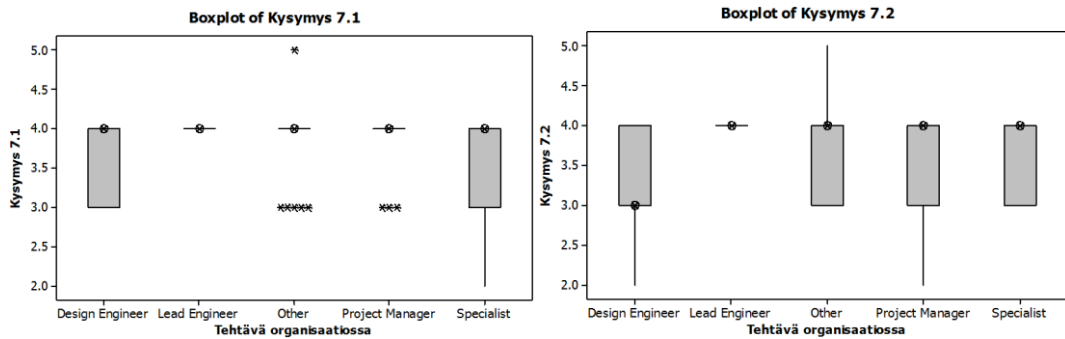


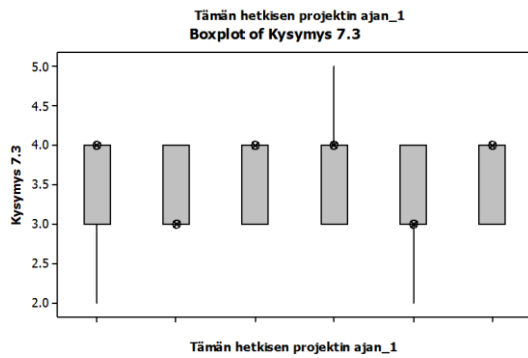
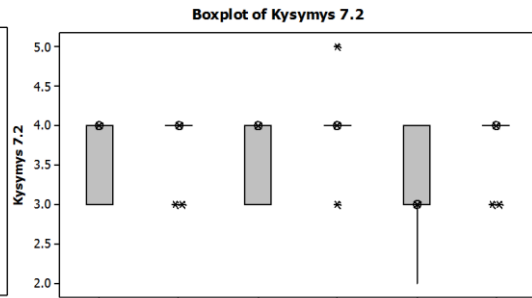
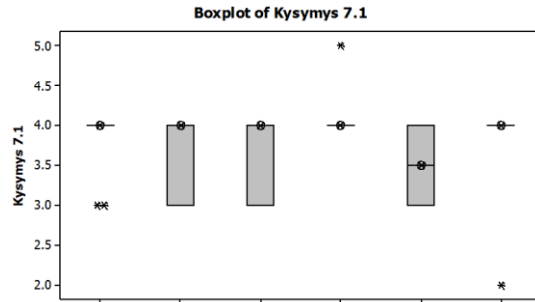
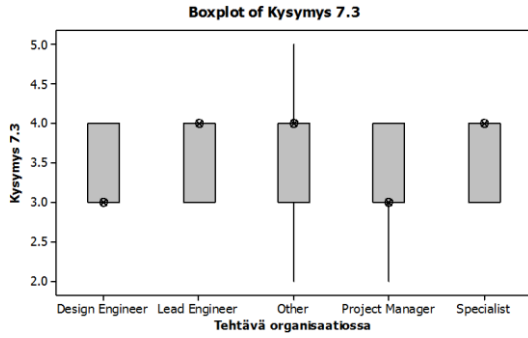
6. Millaista dataa/informaatiota haluat käydä läpi?





7. Kuinka tärkeänä pidät että data/informaatio on nopeasti saatavissa?





8. Kuinka tärkeänä pidät seuraavan informaation saannin?

